

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-217066

(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.Cl. H04N 5/85
G11B 20/12
G11B 27/00
G11B 27/10

(21)Application number : 11-328110

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1999

(72)Inventor : MURASE KAORU
OKADA TOMOYUKI
TSUGA KAZUHIRO

(30)Priority

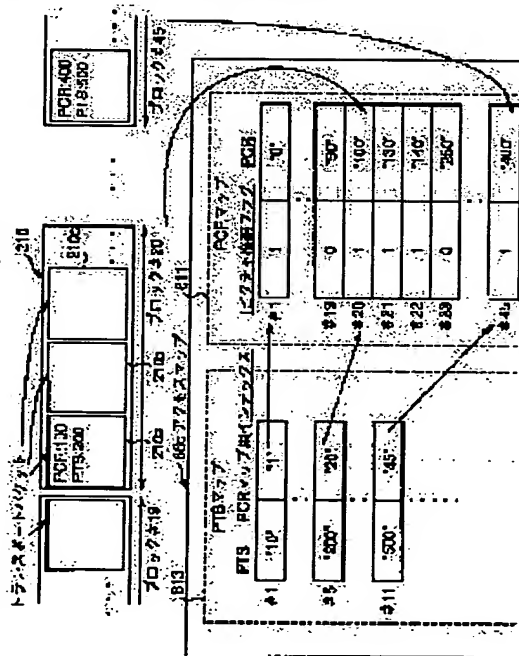
Priority number : 10329032 Priority date : 19.11.1998 Priority country : JP

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM, DEVICE AND METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING INFORMATION TO/FROM INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform random access to a digital broadcasting object by storing a flag for indicating whether or not respective blocks are provided with data encoded by an intra-picture encoding system in a first map.

SOLUTION: A program clock reference(PCR) map 811 is a table provided with entries corresponding to the blocks and is provided with the entries for the number of the blocks. The PCR map 811 manages PCR imparted to a transport packet arranged at the head of the block indicated by the entry and an I picture storage flag for the block for the respective entries. The PCR is information for indicating the input time of the data to a decoder. The I picture storage flag is the flag for identifying whether or not the data of the I pictures of MPEG video data are stored inside the block. In this case, when the I picture storage flag is '1', it is indicated that the block is provided with the I picture.



[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3183658

[Date of registration] 27.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-217066

(P2000-217066A)

(43)公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークシート(参考)
H 0 4 N 5/85		H 0 4 N 5/85	Z
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	
27/00		27/00	
27/10		27/10	
		27/00	D

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

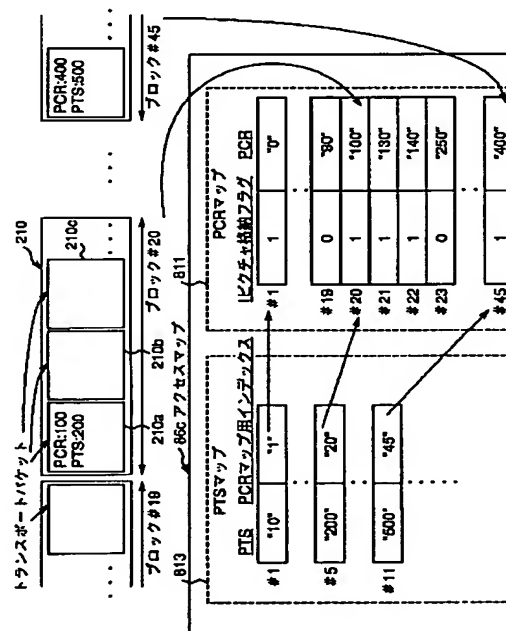
(21)出願番号	特願平11-328110	(71)出願人	00005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成11年11月18日(1999. 11. 18)	(72)発明者	村瀬 薫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平10-329032	(72)発明者	岡田 智之 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32)優先日	平成10年11月19日(1998. 11. 19)	(72)発明者	津賀 一宏 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	100062144 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録媒体に情報を記録、再生する装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 種々のAVストリームを記録する情報記録媒体において、ストリーム途中へのランダムアクセス性に欠けるトランスポートストリームに対するランダムアクセスを可能とするDVD-RAM等に好適な情報記録媒体を提供する。また、そのような情報記録媒体への情報の記録・再生を行なう装置及び方法を提供する。

【解決手段】 光ディスク100は、管理情報としてオブジェクトを管理するオブジェクト情報を格納し、オブジェクト情報はアクセスマップ80cを含む。アクセスマップ80cは、ECCブロックの整数倍単位をブロックとした単位でMPEGトランスポートストリームを管理し、ブロックに対する所定のアクセス情報の他に、そのブロックがIピクチャを含むか否かを示すIピクチャ格納フラグを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データ及び音声データを少なくとも一つ記録する記録媒体であって、

記録している画像データ及び音声データの再生を管理するための管理情報を有し、該管理情報は前記画像データの再生時刻と画像データの各構成要素の記録媒体上のアドレスとを対応付けるマップ情報を備え、
該マップ情報は画像データを固定長のブロック単位で管理し、さらに、第1のマップを有し、該第1のマップは各ブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの少なくとも一部を含んでいるか否かを示すフラグを格納することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 前記固定長はECCブロックのブロック長と等しいことを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体。

【請求項3】 前記第1のマップは、ブロック毎に、そのブロックの画像データのデコーダ入力時刻情報をさらに格納することを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体。

【請求項4】 前記マップ情報は、ピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの再生時刻情報と、該画像データの先頭を含む部分が格納されているブロックの番号とを対応付ける第2のマップをさらに備えることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の情報記録媒体。

【請求項5】 前記管理情報は、前記第1のマップにおけるフラグが有効であるか否かを示す情報を格納することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の情報記録媒体。

【請求項6】 前記管理情報は、前記ブロックのサイズの情報を有することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1つに記載の情報記録媒体。

【請求項7】 前記フラグは、各ブロックがMPEG方式のIピクチャの少なくとも一部を含むか否かを示すことを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1つに記載の情報記録媒体。

【請求項8】 前記フラグはさらに、各ブロックがMPEG方式のPピクチャの少なくとも一部を含むか否かを示すことを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体。

【請求項9】 前記第1のマップにおけるブロックの番号が前記画像データの構成要素のアドレスに対応していることを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体。

【請求項10】 請求項1ないし請求項9のいずれか1つに記載の情報記録媒体に情報を記録する装置であって、前記管理情報を生成する手段を有することを特徴とする情報記録装置。

【請求項11】 前記管理情報を生成する手段は前記マップ情報を生成することを特徴とする請求項10記載の情報記録装置。

【請求項12】 請求項1ないし請求項9のいずれか1

つに記載の情報記録媒体に情報を記録する装置であって、

前記第1のマップにおいて、ブロックのデコーダ入力時刻情報をそのブロックのブロック番号に対応させて記録する手段と、

そのブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの少なくとも一部を含んでいるか否かを判断する手段と、

その判断に基きそのブロックに対する前記フラグを設定し、前記フラグを前記ブロック番号に対応させて記録する手段とを備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項13】 ブロックが画像データの再生時刻情報を格納しているか否かを判断する手段と、

当該ブロックが再生時刻情報を格納している場合に、その再生時刻情報と、当該ブロックのブロック番号とを対応させて前記第2のマップに記録する手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項12記載の情報記録装置。

【請求項14】 請求項1ないし請求項9のいずれか1つに記載の情報記録媒体から情報を再生する装置であって、

前記第1のマップのデコーダ入力時刻情報を参照して、ユーザにより指定された再生開始位置および再生終了位置をそれぞれ前記第1のマップのエントリに対応付ける手段と、

対応づけられたエントリから再生開始位置および再生終了位置を特定するアドレスをそれぞれ算出する手段と、該算出したアドレスに基き前記情報記録媒体から画像データを読み出し、再生する手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項15】 請求項1ないし請求項9のいずれか1つに記載の情報記録媒体に情報を記録する方法であって、

前記第1のマップにおいて、ブロックのデコーダ入力時刻情報をそのブロックのブロック番号に対応させて記録し、

そのブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの少なくとも一部を含んでいるか否かを判断し、

その判断に基きそのブロックに対する前記フラグを設定し、前記フラグを前記ブロック番号に対応させて記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項16】 さらに、ブロックが画像データの再生時刻情報を格納しているか否かを判断し、当該ブロックが再生時刻情報を格納している場合に、その再生時刻情報と、当該ブロックのブロック番号とを対応させて前記第2のマップに記録することを特徴とする請求項15記載の情報記録方法。

【請求項17】 請求項1ないし請求項9のいずれか1つに記載の情報記録媒体から情報を再生する方法であって、

前記第1のマップのデコーダ入力時刻情報を参照して、ユーザにより指定された再生開始位置および再生終了位置をそれぞれ前記第1のマップのエントリに対応付け、対応づけられたエントリから再生開始位置および再生終了位置を特定するアドレスをそれぞれ算出し、該算出したアドレスに基づき前記情報記録媒体から画像データを読み出し、再生することを特徴とする情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は読み書き可能な情報記録媒体であって、特に、動画像データおよび静止画データおよびオーディオデータ等の種々のフォーマットのデータを含むマルチメディアデータが記録される情報記録媒体に関する。さらに、本発明はそのような情報記録媒体に対して情報の記録、再生を行なう装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】650MB程度が上限であった書き換え可能光ディスクの分野で数GBの容量を有する相変化型ディスクDVD-RAMが出現した。また、デジタルAVデータの符号化規格であるMPEG (MPEG2) の実用化とあいまってDVD-RAMは、コンピュータ用途だけでなくオーディオ・ビデオ (AV) 技術分野における記録・再生メディアとして期待されている。つまり従来の代表的なAV記録メディアである磁気テープに代わるメディアとして普及が予測される。

【0003】(DVD-RAMの説明) 近年、書き換え可能な光ディスクの高密度化が進みコンピュータデータやオーディオデータの記録に留まらず、画像データの記録が可能となりつつある。

【0004】例えば、光ディスクの信号記録面には、従来から凸凹上のガイド溝が形成されている。

【0005】従来は凸または凹にのみ信号を記録していたが、ランド・グループ記録法により凸凹両方に信号を記録することが可能となった。これにより約2倍の記録密度向上が実現した。例えば特開平8-7282号公報に記載されたものが知られている。

【0006】また、記録密度を向上させるために有効なCLV方式 (線速度一定記録) の制御を簡易化し実用化を容易とするゾーンCLV方式なども考案、実用化されている。これは、例えば特開平7-93873号公報に開示されている。

【0007】これらの大容量化を目指す光ディスクを用いて如何に画像データを含むAVデータを記録し、従来のAV機器を大きく超える性能や新たな機能を実現するかが今後の大きな課題である。

【0008】このような大容量で書き換え可能な光ディスクの出現により、今後AVの記録・再生も従来のテープに代わり光ディスクが主体となることが考えられる。

テープからディスクへの記録メディアの移行は、AV機器の機能・性能面で様々な影響を与える。

【0009】ディスクへの移行において最大の特徴はランダムアクセス性能の大幅な向上である。仮にテープをランダムアクセスする場合、一巻きの巻き戻しに通常数分オーダーの時間が必要である。これは光ディスクメディアにおけるシーク時間 (数10ms以下) に比べて桁違いに遅い。従ってテープは実用上ランダムアクセス装置になり得ない。

【0010】このようなランダムアクセス性能によって、従来のテープでは不可能であったAVデータの分散記録が光ディスクでは可能となった。

【0011】図1は、DVDレコーダのドライブ装置のブロック図である。ドライブ装置は、DVD-RAMディスク10のデータを読み出す光ピックアップ11、ECC (Error Correcting Code) 処理部12、1トラックバッファ13、トラックバッファへ13の入出力を切り替えるスイッチ14、エンコーダ部15及びデコーダ部16を備える。

【0012】図に示すように、DVD-RAMディスク10には、1セクタ=2KBを最小単位としてデータが記録される。また、16セクタ=1ECCブロックとして、ECC処理部12でエラー訂正処理が施される。

【0013】トラックバッファ13は、DVD-RAMディスク10にAVデータをより効率良く記録するため、AVデータを可変ビットレートで記録するためのバッファである。DVD-RAM100への読み書きレート (Va) が固定レートであるのに対して、AVデータはその内容 (ビデオであれば画像) の持つ複雑さに応じてビットレート (Vb) が変化するため、このビットレートの差を吸収するためのバッファである。例えば、ビデオCDのようにAVデータを固定ビットレートとした場合、トラックバッファ13は不要となる。

【0014】このトラックバッファ13を更に有効利用すると、ディスク10上にAVデータを離散配置することが可能になる。図2を用いてこれを説明する。

【0015】図2 (a) は、ディスク上のアドレス空間を示す図である。図2 (a) に示す様にAVデータが

[a1, a2] の連続領域と [a3, a4] の連続領域に分かれて記録されている場合、a2からa3へシークを行っている間、トラックバッファに蓄積してあるデータをデコーダ部16へ供給することでAVデータの連続再生が可能になる。この時の状態を示したのが図2

(b) である。

【0016】位置a1で読み出しを開始したAVデータは、時刻t1からトラックバッファへ13入力されるとともに、トラックバッファ13からデータの出力が開始される。これにより、トラックバッファへの入力レート (Va) とトラックバッファからの出力レート (Vb) のレート差 (Va - Vb) の分だけトラックバッファへ

データが蓄積されていく。この状態が、検索領域がa 2に達するまで、すなわち、時刻t t 2に達するまで継続する。この間にトラックバッファ1 3に蓄積されたデータ量をB (t 2) とすると、時間t 2から、領域a 3のデータの読み出しを開始する時刻t 3までの間、トラックバッファ1 3に蓄積されているB (t 2) を消費してデコーダ1 6へ供給しつづけられれば良い。

【0017】言い方を変えれば、シーク前に読み出すデータ量([a 1, a 2]) が一定量以上確保されていれば、シークが発生した場合でも、AVデータの連続供給が可能である。

【0018】なお、ここでは、DVD-RAMからデータを読み出す、即ち再生の場合の例を説明したが、DVD-RAMへのデータの書き込み、即ち録画の場合も同様に考えることができる。

【0019】上述したように、DVD-RAMでは一定量以上のデータが連続記録さえされていればディスク上にAVデータを分散記録しても連続再生/録画が可能である。

【0020】更に、この大容量記録メディアであるDVD-RAMをより効果的に使用するため、DVD-RAMでは図3に示すように、UDF (Universal Disc Format) ファイルシステムをのせ、PC上でのアクセスを可能としている。UDFの情報は図中のVolumeに記録される。UDFファイルシステムの詳細は「Universal Disc Format Standard」に開示されている。

【0021】(従来のAV機器) 次に従来、我々が使用してきたAV機器について説明する。図4は、従来のAV機器とメディア、フォーマットの関係を示した図である。例えば、ユーザがビデオを見ようと思えば、ビデオカセットをVTRに入れ、テレビで見るのが当たり前であり、音楽を聞こうと思えば、CDをCDプレーヤやCDラジカセに入れてスピーカまたはヘッドホンで聞くのが当たり前であった。つまり、従来のAV機器では一つのフォーマット(ビデオまたはオーディオ)に対応した一つのメディアと一対になっているものであった。

【0022】このため、ユーザは見たい、聞きたいものに対して、常にメディアやAV機器を取り替える必要があり、不便さを感じていた。

【0023】(デジタル化) また、近年のデジタル技術の普及によって、パッケージソフトとしてDVDビデオディスクが、放送系としてデジタル衛星放送が実用化されてきた。これらの背景にデジタル技術の革新、特に国際標準規格であるMPEGの実用化があることは言うまでもない。

【0024】図5は、前述したDVDビデオディスクとデジタル衛星放送で使用されているMPEGストリームの図である。MPEG規格は図5に示すような階層構造を持っている。ここで重要なことは、最終的にアプリケーションが使用するMPEGストリームは、DVDビ

デオディスクのようなパッケージメディア系とデジタル衛星放送のような通信メディア系とで異なることである。前者は「MPEGプログラムストリーム」と呼ばれ、DVDビデオディスクなどの記録単位となるセクタ(DVDの場合2048バイト)を意識したバック単位でデータの転送が行われ、後者は「MPEGトランスポートストリーム」と呼ばれ、特にATMを意識して188バイト単位のTSパケット単位でデータの転送が行われる。

【0025】デジタル技術や映像音声の符号化技術であるMPEGによってAVデータはメディアに依存無く自由に取り扱えるものと期待されてきたが、このような微妙な差もあって、現在までにパッケージメディアと通信メディアの双方に対応したAV機器やメディアは存在していない。

【0026】(DVD-RAMによる影響) 大容量を有するDVD-RAMの登場は、従来のAV機器で感じていた不便さの解消に一步近づくことを意味している。前述したようにDVD-RAMは、UDFファイルシステムを乗せることで、PCからのアクセスを可能とした。この結果、PC上でさまざまなアプリケーションソフトを使用して、ビデオ、静止画、オーディオなどさまざまなコンテンツをPCという一つの機器の上で楽しむことが可能になった。

【0027】図6に示すように、画面上に表示されているファイルにマウスカーソルを移動しダブルクリック(またはシングルクリック)するだけで画面左上のようにファイルの内容である動画像が再生される。

【0028】このような利便性は、PCの持つ柔軟さとDVD-RAMの持つ大容量があいまって実現できた世界であるといえる。

【0029】確かに近年のPCの普及によって、図6に示すようにPC上でさまざまなAVデータが簡単に扱えるようになってきた。しかしながら、PCユーザの数が増えているとはいえ、テレビやビデオなどの民生用AV機器の普及率や使い易さには及ばないことは言うまでもない。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、次世代AV記録メディアとして期待されるDVD-RAM等の光ディスクにおいて、その性能を最大限に引き出す上で支障となる以下の課題を解決する。

【0031】DVDレコーダが目指す世界は、図7に示すような単一のメディア、単一のAV機器でさまざまなフォーマットやコンテンツをユーザが個々のフォーマットを意識すること無く、自由に表示再生できる世界である。

【0032】図8は、DVDレコーダにおけるメニュー画面の一例である。このメニューでは、デジタル衛星放送の"1) 洋画劇場"、地上波放送の"朝の連続ドラ

マ”、”ワールドカップ決勝”やCDからダビングした”4) ベートーヴェン”が、記録元のメディアや記録フォーマットを意識すること無くテレビ画面上で選択可能である。

【0033】このようなDVDレコーダを実現する際の最大の課題は、様々なフォーマットからなるAVデータおよびAVストリームを如何に統一的に管理できるかである。

【0034】限られたフォーマットのみを管理するのであれば、特別な管理手法を用いる必要はないが、既存の多数のフォーマットだけでなく今後登場する新たなフォーマットに対しても対応ができる管理手法を用いておくことが、前述したDVDレコーダの目指す世界を実現することにつながる。

【0035】また、様々なAVストリームを統一的に扱えるか否かによって生じるユーザインターフェースの差異によっては、従来例で説明したような不便さ、つまり、コンテンツやフォーマット毎にユーザが意識して操作を行う必要が出てくる可能性がある。

【0036】様々なAVストリームのなかでも、デジタル放送のように既にデジタル化されて送られてくるデータを以下に取り扱うのが大きな問題となる。特に、MPEGプログラムストリームの場合、放送や通信をターゲットとして規格化がされたため、ストリーム途中へのランダムアクセスの概念がなく、このストリームを光ディスク等に蓄積した場合、ディスクメディアの最大の特徴であるランダムアクセス性能を十分に活かせないという問題が生ずる。

【0037】本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、ストリーム途中へのランダムアクセス性に欠けているMPEGトランスポートストリームを種々のAVストリームとともに記録する情報記録媒体を提供し、さらに、そのような情報記録媒体に対してデータの記録、再生を行なう装置及び方法を提供することにある。

【0038】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る情報記録媒体は画像データ及び音声データを少なくとも一つ記録する記録媒体であって、記録している画像データ及び音声データの再生を管理するための管理情報を有する。管理情報は、画像データの再生時刻と画像データの各構成要素の記録媒体上のアドレスとを対応付けるマップ情報を備える。マップ情報は、画像データを固定長のブロック単位で管理し、さらに、第1のマップを有する。第1のマップは各ブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データ（例えば、MPEG方式におけるIピクチャ）の少なくとも一部を含んでいるか否かを示すフラグを格納する。

【0039】好ましくは、ブロックの固定長はECCブロックのブロック長と等しくする。また、第1のマップ

は、ブロック毎に、そのブロックの画像データのデコーダ入力時刻情報をさらに格納してもよい。また、マップ情報は、ピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの再生時刻情報と、その画像データの先頭を含む部分が格納されているブロックの番号とを対応付ける第2のマップをさらに備えてもよい。また、管理情報は、第1のマップにおけるフラグが有効であるか否かを示す情報や、ブロックサイズ情報を有してもよい。また、第1のマップにおけるフラグは各ブロックがMPEG方式のIピクチャの少なくとも一部を含むか否かを示すものであってもよい。

【0040】本発明に係る情報記録装置は、本発明に係る上記の情報記録媒体に情報を記録する装置であって、上記の管理情報を生成する手段を有する。このとき、管理情報を生成する手段がマップ情報を生成するようにしてもよい。

【0041】本発明に係る別の情報記録装置は、本発明に係る上記の情報記録媒体に情報を記録する装置である。その装置は、第1のマップにおいて、ブロックのデコーダ入力時刻情報をそのブロックのブロック番号に対応させて記録する手段と、そのブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの少なくとも一部を含んでいるか否かを判断する手段と、その判断に基づきそのブロックに対するフラグを設定し、そのフラグをブロック番号に対応させて記録する手段とを備える。さらに、この情報記録装置において、ブロックが画像データの再生時刻情報を格納しているか否かを判断する手段と、当該ブロックが再生時刻情報を格納している場合に、その再生時刻情報と、当該ブロックのブロック番号とを対応させて第2のマップに記録する手段とを設けてもよい。

【0042】本発明に係る情報再生装置は、本発明に係る上記の情報記録媒体から情報を再生する装置である。その装置は、第1のマップのデコーダ入力時刻情報を参照して、ユーザにより指定された再生開始位置および再生終了位置をそれぞれ第1のマップのエントリに対応付ける手段と、対応づけられたエントリから再生開始位置および再生終了位置を特定するアドレスをそれぞれ算出する手段と、算出したアドレスに基づき前記情報記録媒体から画像データを読み出し、再生する手段とを備える。

【0043】本発明に係る情報記録方法は、本発明に係る情報記録媒体に情報を記録する方法である。その方法は、第1のマップにおいて、ブロックのデコーダ入力時刻情報をそのブロックのブロック番号に対応させて記録し、そのブロックがピクチャ内符号化方式により符号化された画像データの少なくとも一部を含んでいるか否かを判断し、その判断に基づきそのブロックに対するフラグを設定し、そのフラグをブロック番号に対応させて記録する。さらに、その方法において、ブロックが画像データの再生時刻情報を格納しているか否かを判断し、当該

ブロックが再生時刻情報を格納している場合に、その再生時刻情報と、当該ブロックのブロック番号とを対応させて第2のマップに記録するようにしてもよい。

【0044】本発明に係る情報再生方法は、本発明に係る情報記録媒体から情報を再生する方法である。その方法は、第1のマップのデコーダ入力時刻情報を参照して、ユーザにより指定された再生開始位置および再生終了位置をそれぞれ第1のマップのエントリに対応付け、対応づけられたエントリから再生開始位置および再生終了位置を特定するアドレスをそれぞれ算出し、算出したアドレスに基づき情報記録媒体から画像データを読み出し、再生する。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を用いて本発明に係る情報記録媒体、記録装置及び再生装置の一実施形態であるDVD-RAM、DVDレコーダ及びDVDプレーヤについて詳細に説明する。

【0046】第1の実施形態、

(DVD-RAM上のデータ論理構成) 本発明に係るDVD-RAMは、一枚のディスクにおいて種々のフォーマットのAVデータおよびAVストリームの記録を可能とし、これらのデータを統一的に管理可能とするものである。これにより、例えば、地上波放送、MPEGトランスポートストリームフォーマットで送信されるデジタル放送、デジタルビデオカメラで撮影した映像、デジタルスチルカメラで撮影した静止画及びMPEGプログラムストリームで記録されたビデオデータ等の種々の異なるフォーマットのAVストリームを一枚のディスクに記録することが可能となる。また、DVD-RAMに記録されたデータは、所定の順序で再生することができる。このために、本発明に係るDVD-RAMは、AVデータおよびAVストリームのフォーマットの種類に依存せずにAVデータおよびAVストリームを管理するための管理情報を備えている。

【0047】まず、本発明に係るDVD-RAMに記録されるデータのデータ構成について図9を用いて説明する。図9(a)は、DVD-RAMディスク100についてファイルシステムを通して見えるディスク100上のデータ構成を、図9(b)は、ディスク100上の物理セクタの構成を示した図である。

【0048】図に示すように、物理セクタの先頭部分にはリードイン領域31があり、サーボを安定させるために必要な規準信号や他のメディアとの識別信号などが記録されている。リードイン領域31に続いてデータ領域33が存在する。この部分に論理的に有効なデータが記録される。最後にリードアウト領域35がありリードイン領域31と同様な規準信号等が記録される。

【0049】データ領域33の先頭にはボリューム情報と呼ばれるファイルシステム用の管理情報が記録される。ファイルシステムは周知の技術であるためここでの

説明は省略する。

【0050】ファイルシステムを介して図9(a)に示すようにディスク100内のデータをディレクトリやファイルとして扱うことが可能になる。図9(a)に示すように、DVDレコーダが扱う全てのデータは、ROOTディレクトリ直下のVIDEO_RTディレクトリ下で管理される。

【0051】本実施形態のDVDレコーダが扱うファイルには、オーディオ・ビデオデータ(AVデータ)を含むAVファイルと、それらのAVファイルを管理するための情報を含む管理情報ファイルの2種類のファイルがある。図9(a)に示す例では、管理情報ファイルは「VIDEO_RT. IFO」であり、AVファイルは、動画データを含むファイルである「M_VOB. VOB」、デジタル放送用映像データを含むファイルである「D_VOB. VOB」、オーディオ用データを含むファイルである「AOB. AOB」等である。以下にこれらのファイルについて詳細に説明する。

【0052】なお、本実施形態においては、個々のAVストリームをオブジェクト(Object)として定義している。すなわち、オブジェクトには、MPEGプログラムストリーム、MPEGトランスポートストリーム、オーディオストリームや静止画データ等の種々のAVストリームが含まれる。ここでは、これらのAVストリームを抽象化してオブジェクトとして捕らえることにより、これらのAVストリームの管理情報を、統一化したオブジェクト情報(Object I)として定義する。

【0053】(管理情報) 最初に、管理情報について図10を用いて説明する。管理情報は、オブジェクトの記録位置等を管理するオブジェクト情報80と、DVD-RAMに記録されているデータの中で再生されるべきデータの再生順序及び再生時間等を定義するPGC情報50、70とを有する。

【0054】AVストリームは、そのフォーマットによって個々の違いはあるが、例えば時間属性を有するなど共通化できる要素も有しているため、このような抽象化が可能である。また、同一フォーマットを有するAVストリームは同一AVファイル内に記録順に格納される。

【0055】オブジェクト情報(Object I) 80は、オブジェクトに関する一般情報(Object G I) 80aと、オブジェクトの属性情報(Attribute I) 80bと、オブジェクトの再生時間をディスク上のアドレスに変換するアクセスマップ80cとから構成されている。

【0056】アクセスマップ80cを必要とするのは、AVストリームが一般に時間軸とデータ(ビット列)軸の二つの基準を有しており、この二つの基準間には完全な相関性がないためである。例えば、ビデオストリームの国際標準規格であるMPEG-2ビデオの場合、可変

ビットレート（画質の複雑さに応じてビットレートを変える方式）を用いることが主流になりつつあり、この場合、先頭からのデータ量と再生時間との間に比例関係がないため、時間軸を基準にしたランダムアクセスができない。この問題を解決するため、オブジェクト情報80は、時間軸とデータ（ビット列）軸との間の変換を行なうためのアクセスマップ80cを有している。後述するように1つのオブジェクトは複数のオブジェクトユニット（VOBU）からなるため、アクセスマップ80cはオブジェクトユニット毎に時間領域とアドレス領域とを対応づけるためのデータを有している。

【0057】PGC情報50、70は、DVD-RAM 100に記録される画像データや音声データすなわちオブジェクトの再生を制御するための情報である。PGC情報50、70は、DVDプレーヤが連続してデータ再生を行う際の一つの単位を示す情報である。すなわち、PGC情報50、70は、再生するオブジェクトと、そのオブジェクトにおける任意の再生区間とを示したセル60、61、62、63の再生シーケンスを示す。セル60…については後述する。PGC情報50、70には、DVDレコーダがオブジェクト記録時に全記録オブジェクトを示すように自動生成するオリジナルPGC情報50と、ユーザが自由に再生シーケンスを定義できるユーザ定義PGC情報70の2種類がある。ユーザ定義PGC情報70がユーザにより定義される点を除いて、両PGC情報50、70の構成、機能は同様であるので、以下、オリジナルPGC情報50について詳細に説明する。

【0058】図10に示すように、オリジナルPGC情報50は少なくとも1つのセル情報60、61、62、63を含む。セル情報60…は再生するオブジェクトを指定し、かつ、そのオブジェクトの再生区間を指定する。通常、PGC情報50は複数のセルをある順序で記録している。PGC情報50におけるセル情報の記録順序は、各セルが指定するオブジェクトが再生されときの再生順序を示す。

【0059】一のセル情報60には、それが指定するオブジェクトの種類を示すタイプ情報（Type）60aと、オブジェクトの識別情報であるオブジェクトID（Object ID）60bと、時間軸上でのオブジェクト内の開始位置情報（Start）60cと、時間軸上でのオブジェクト内の終了位置情報（End）60dとが含まれる。

【0060】データ再生時は、PGC情報50内のセル情報60が順次読み出され、各セルにより指定されるオブジェクトが、セルにより指定される再生区間分再生される。

【0061】（オブジェクト情報のサブクラス）抽象化したオブジェクト情報を実際のAVストリームに適用するためには、より具体化する必要がある。この考え方

は、オブジェクト指向モデルに見られるクラスの継承、特に、オブジェクト情報をスーパークラスとして、各AVストリーム用に具体化した構造をサブクラスと捉えるとわかり易い。図11に具体化したサブクラスを示す。

【0062】本実施形態では、図11に示すように、オブジェクト情報のサブクラスとして、動画サブクラス、静止画集サブクラス、オーディオサブクラス、デジタル放送サブクラスの各サブクラスを定義する。すなわち、ビデオ用のオブジェクト情報（MPEGプログラムストリーム）である動画オブジェクト情報（M_VOB_I：Movie Video Object Information）、デジタル放送データ（MPEGトランスポートストリーム）用のオブジェクト情報であるデジタル放送オブジェクト情報（D_VOB_I：Digital Video Object Information）、オーディオ用のオブジェクト情報であるオーディオ・オブジェクト情報（A_OBI：Audio Object Information）、静止画集用のオブジェクト情報である静止画オブジェクト情報（S_VOBS_I：Still Picture Video Object Information）を具体例として定義する。以下、それぞれのオブジェクト情報について説明する。

【0063】動画オブジェクト情報82は、MPEGプログラムストリームの一般情報（M_VOB_GI）82aと、動画オブジェクトのストリーム情報（M_VOB_STI）82bと、Tマップ82cとを有する。

【0064】一般情報（M_VOB_GI）82aは、動画オブジェクトの識別情報（M_VOB_ID）と、動画オブジェクトの記録時刻（M_VOB_REC_TM）と、動画オブジェクトの開始時刻情報（M_VOB_V_S_PTM）と、動画オブジェクトの終了時刻情報（M_VOB_V_E_PTM）とから構成される。

【0065】動画オブジェクトのストリーム情報（M_VOB_STI）82bは、ビデオストリームのコーディングモードをはじめとするビデオストリーム情報（V_ATTR）と、オーディオストリームの本数（AST_Ns）と、オーディオストリームのコーディングモードをはじめとするオーディオストリーム情報（A_ATTR）とから構成される。

【0066】Tマップ82cは、AVファイル内での動画オブジェクトの先頭アドレスと、各動画オブジェクトユニット（VOBU）の再生時間（VOBU_PB_TM）と、データサイズ（VOBU_SZ）とを有する。ここで、動画オブジェクトユニット（VOBU）とは、動画オブジェクト（M_VOB）内の最小アクセス単位を示すが、その詳細は後述する。

【0067】デジタル放送オブジェクト情報（D_VOB_I）86は、MPEGトランスポートストリームの一般情報（D_VOB_GI）86aと、ストリーム情報（D_VOB_STI）86bと、Tマップ86cとを有する。

【0068】デジタル放送オブジェクトの一般情報

(D_VOB_GI) 86aは、デジタル放送オブジェクトの識別情報(D_VOB_ID)と、デジタル放送オブジェクトの記録時刻(D_VOB_REC_TM)と、デジタル放送オブジェクトの開始時刻情報(D_VOB_V_S_PTM)と、デジタル放送オブジェクトの終了時刻情報(D_VOB_V_E_PTM)とから構成される。

【0069】デジタル放送オブジェクトのストリーム情報(D_VOB_STI)は、デジタル放送で配送される付加情報を格納する情報(PROVIDER_INF)を含む。Tマップ86cは、AVファイル内でのデジタル放送オブジェクト(D_VOB)の先頭アドレスと、各オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間(VOBU_PB_TM)と、データサイズ(VOBU_SZ)とを有する。

【0070】オーディオ・オブジェクト情報(AOB_GI) 88aは、オーディオストリームの一般情報(AOB_STI) 88bと、オーディオストリームのストリーム情報(AOB_STI) 88bと、Tマップ88cとから構成される。オーディオストリームの一般情報(AOB_GI) 88aは、オーディオ・オブジェクトの識別情報(AOB_ID)と、オーディオ・オブジェクトの記録時刻(AOB_REC_TM)と、オーディオ・オブジェクトの開始時刻情報(AOB_S_TM)と、オーディオ・オブジェクトの終了時刻情報(AOB_E_TM)とから構成される。AOBのストリーム情報(AOB_STI) 88bは、オーディオストリームのコーディングモードをはじめとするオーディオストリーム情報(A_ATTR)を含む。Tマップは、AVファイル内でのAOB先頭アドレスと、オーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)毎の再生時間(AOBU_PB_TM)と、データサイズ(AOBU_SZ)とを有する。ここで、オーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)は、オーディオ・オブジェクト(AOB)内の最小アクセス単位を示すが、その詳細は後述する。

【0071】静止画オブジェクト情報(S_VOBS_GI) 84aは、静止画像の一般情報(S_VOBS_GI) 84aと、静止画像のストリーム情報(S_VOBS_STI) 84bと、Sマップ84cとからなる。静止画像の一般情報(S_VOBS_GI) 84aは、静止画オブジェクトの識別情報(S_VOBS_ID)と、静止画オブジェクトの記録時刻(S_VOBS_REC_TM)、静止画オブジェクトの開始静止画番号(S_VOBS_S_NO)、静止画オブジェクトの終了静止画番号(S_VOBS_E_NO)とから構成される。静止画像のストリーム情報(S_VOBS_STI) 84bは、静止画オブジェクトの圧縮フォーマットをはじめとする静止画属性情報(V_ATTR)を含む。Sマップ84cは、AVファイル内でのS_VOBSの先頭アドレスと各静止画のデータサイズ(S_VOBS_

SZ)とを有する。

【0072】このように、抽象化されているオブジェクト情報を具体化することで、図11に示すように、個々のAVストリームに対し、対応するストリーム情報テーブルが定義できる。

【0073】(オブジェクト情報とセル情報の対応) 次に、図12を用いてオブジェクト情報(Object ID)の具体化の1つである動画オブジェクト情報(M_VOB_I)について、セル情報との対応関係について説明する。

【0074】セル情報に指定されたタイプ情報(Type)の値が、「M_VOB」であれば、そのセルは動画オブジェクトに対応していることを意味する。同様に、タイプ情報の値が「D_VOB」であれば、そのセルはデジタル放送用オブジェクトに対応し、タイプ情報の値が「AOB」であれば、オーディオ・オブジェクトに対応していることを意味する。

【0075】オブジェクトID(Object ID)をもとに、対応するオブジェクト情報(VOBI)を見つけることができる。オブジェクトIDと、動画オブジェクト情報(M_VOB_I)における一般情報(M_VOB_GI)に含まれる動画オブジェクトID(識別番号)(M_VOB_ID)とは一対一に対応している。

【0076】このように、タイプ情報(Type)とオブジェクトID(Object ID)によって、セル情報に対応するオブジェクト情報を探しだすことが可能である。

【0077】セル情報における開始位置情報(Start)は、動画オブジェクトの開始時刻情報(M_VOB_V_S_PTM)と対応し、それらが示す値が同一時刻であれば、そのセルは動画オブジェクトの先頭からの再生を示している。開始位置情報(Start)の値が開始時刻情報(M_VOB_V_S_PTM)より大きい場合、そのセルは動画オブジェクトの途中からの再生を示している。また、この場合、開始時刻情報(M_VOB_V_S_PTM)の値と、開始位置情報(Start)の値との差(時間差)だけ、セルは動画オブジェクトの先頭から遅れて再生を開始することを意味する。また、セルの終了位置情報(End)と動画オブジェクトの終了時刻情報(M_VOB_V_E_PTM)も同様の関係を有している。

【0078】このように、セル情報内の開始位置情報(Start)と、終了位置情報(End)と、動画オブジェクト情報(M_VOB_I)内の一般情報(M_VOB_GI)内の開始時刻情報(M_VOB_V_S_PTM)と、終了時刻情報(M_VOB_V_E_PTM)とから当該セルの再生開始および終了位置を動画オブジェクト内の相対時間として得ることができる。

【0079】動画オブジェクト内のTマップは、動画オブジェクトユニット(VOBU)毎の再生時間とデータ

サイズとから構成されるテーブルである。前述したセルの動画オブジェクト内での再生開始および終了相対時間をこのTマップを参照することによりアドレスデータに変換することができる。

【0080】以下に、Tマップを参照したアドレス変換について図13を用いて具体的に説明する。

【0081】図13において、(a)は時間軸上でのビデオ表示を表現した動画オブジェクト(M_VOBU)を、(b)は動画オブジェクトユニット(VOBU)毎の再生時間長とデータサイズから構成されるタイムマップを、(c)は、データ(セクタ列)軸上で表現した動画オブジェクトを、(d)は動画オブジェクト(M_VOBU)の一部を拡大したバック列、(e)はビデオストリーム、(f)はオーディオストリームをそれぞれ示している。

【0082】動画オブジェクト(M_VOBU)は、MPEGプログラムストリームのことであって、MPEGプログラムストリームでは、ビデオストリーム、オーディオストリームを順にパケット(PESパケット)化して、このパケット(PESパケット)を複数束ねたバックのシーケンスである。この場合、1バック内に1パケット(PESパケット)を入れ、1バックを1セクタ(=2048B)としてアクセスし易くしている。また、バック化したビデオバック(V_PCK)およびオーディオバック(A_PCK)を多重化して1本のストリームにしている。この様子を示しているのが、図13(c)、(d)、(e)、(f)である。

【0083】また、MPEGシステムストリーム(プログラムストリームおよびトランスポートストリームの総称)は、多重化したビデオおよびオーディオストリームの同期再生用にストリーム中にタイムスタンプを有している。プログラムストリームの場合、タイムスタンプはフレームの再生時刻を示すPTS(Presentation Time Stamp)である。前述の動画オブジェクトの開始時刻情報(M_VOBU_V_S_PTM)、動画オブジェクトの終了時刻情報(M_VOBU_V_E_PTM)は、このPTSを基準に求められた時刻情報である。一方、トランスポートストリームの場合は、バッファへの入力時刻を示すPCR(Program Clock Reference)をタイムスタンプとして用いる。

【0084】ここで動画オブジェクトユニット(VOBU)について説明する。動画オブジェクトユニット(VOBU)とは動画オブジェクト(M_VOBU)内の最小アクセス単位を示す。MPEGビデオストリームは高効率な画像圧縮を実現するために、ビデオフレーム内での空間周波数特性を用いた画像圧縮だけでなく、ビデオフレーム間つまり時間軸上での動き特性を用いた画像圧縮を行っている。これは、あるビデオフレームを伸長する場合に、時間軸上の情報、即ち、未来または過去のビデオフレームの情報が必要となり、ビデオフレームを単独

で伸長することができないことを意味している。この問題を解決するため、MPEGビデオストリームでは、約0.5秒に1枚の割合で、時間軸上での動き特性を用いないビデオフレーム(I-ピクチャ)を挿入して、ランダムアクセス性を高めている。

【0085】動画オブジェクトユニット(VOBU)は、このI-ピクチャの先頭データを含むバックを先頭として、次のI-ピクチャの先頭データを含むバックの直前のバックまでの区間とする。Tマップでは、この各オブジェクトユニット(VOBU)のデータサイズ(バック数)と、オブジェクトユニット(VOBU)内のビデオフレームの再生時間(フィールド数)とから構成されている。

【0086】例えば、セルのStartで示す値と、動画オブジェクトの開始時刻情報(M_VOBU_V_S_PTM)の示す値との差が1秒(60フィールド)であったと仮定する。

【0087】Tマップ内の各オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間を先頭から積算していくことで、動画オブジェクト(M_VOBU)の先頭からの各オブジェクトユニットの再生開始時刻を求めることができる。同様に各オブジェクトユニットのデータサイズ(バック数)を積算していくことで、動画オブジェクト(M_VOBU)の先頭からの各オブジェクトユニットのアドレスを求めることができる。

【0088】本実施形態の場合、動画オブジェクト(M_VOBU)の先頭からそれぞれ24、30、24フィールドのオブジェクトユニット(VOBU)が並んでいるので、動画オブジェクト(M_VOBU)の先頭から1秒(60フィールド)後のビデオフレームは先頭から3番目のオブジェクトユニット(VOBU#3)に含まれていることが求められる。また、オブジェクトユニット

(VOBU)のデータ量が動画オブジェクトの先頭からそれぞれ125、98、115セクタであるから、3番目のオブジェクトユニット(VOBU#3)の先頭アドレスは、オブジェクトの先頭から223セクタであることが求められる。

【0089】これに、AVファイル内でのM_VOBUの先頭アドレス(ADR_OFF)である5010セクタを加算することで、再生を開始するデータの先頭アドレスが求まる。

【0090】以上では、先頭から60フィールド目のビデオフレームからの再生を想定したが、前述したようにMPEGビデオの性質上、任意のビデオフレームからのデコードおよび再生は不可能であるので、I-ピクチャの先頭から再生されるように、6フィールドずれた近傍のオブジェクトユニット(VOBU)の先頭からの再生としている。ただし、デコーダがこの6フィールド分をデコードのみ行い、表示をしないようにすることで、セルが指定するビデオフィールドからの再生も可能であ

る。

【0091】上記の説明と同じように、セルの終了位置に対応する動画オブジェクトの再生終了時刻、AVファイル内のアドレスを求めることができる。

【0092】次に、デジタル放送オブジェクト情報(D_VOB I)について説明する。デジタル放送オブジェクト情報も、オブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報と同様である。大きな違いは、動画オブジェクト(M_VOB)は地上波が録画されることにより作成されることである。即ち、動画オブジェクトはレコーダがそれ自身でエンコードを行ったAVストリームであるのに対して、デジタル放送オブジェクト(D_VOB)は、デジタル放送衛星から送られるデータが直接記録されるため、レコーダがそれ自身でエンコードを行ったAVストリームではない。

【0093】つまり、それ自身でデータをエンコードした場合は、ストリームの内部構造が自明であるのに対して、データを直接記録した場合は、ストリームの内部を解析しない限り構造が分からないため、前述したTマップを作成することができないことになる。

【0094】デジタル衛星放送で供給されるMPEGトランスポートストリームを詳細に解析することはできるが、本実施形態では、MPEGトランスポートストリーム内の情報を用いてTマップを作成している。次にこの方法を説明する。

【0095】図14において、(a)はMPEGトランスポートストリーム、(b)はトランスポートパケットの拡大図、(c)はPESパケット、(d)はビデオストリームをそれぞれ示す。

【0096】図14(a)に示すように、MPEGトランスポートストリームは、トランスポートパケットのパケット列で構成され、トランスポートパケットは、ヘッダ、適用フィールド(adaptation field)及びペイロードから構成される。適用フィールドには、ランダムアクセスインジケータ(random_access_indicator)が含まれる。ランダムアクセスインジケータは、このトランスポートパケットまたは後続するトランスポートパケット(厳密には、同一のプログラムIDを有するトランスポートパケット)において、次のPESパケット(言い換えると、PESパケットの先頭バイトが最初に現れるPESパケット)内に、ビデオストリームまたはオーディオストリームのアクセス点があることを示すものである。特に、ビデオストリームの場合は、前述したIービクチャが含まれていることを意味している。

【0097】このランダムアクセスインジケータをもとに、ビデオオブジェクトユニット(VOBU)を決定し、Tマップを生成することが可能である。

【0098】また、トランスポートパケットは、188バイトの固定サイズである。このため、DVD-RAM

の1セクタ2048バイト内に複数のトランスポートパケット(2048バイト/188バイト=10TSパケット)が記録されることになる。動画オブジェクト(M_VOB)の場合、1パック=1セクタとして扱えるがデジタル放送オブジェクト(D_VOB)の場合はこの条件は成り立たない。しかしながら、DVD-RAMに対してデータの読み書きができる単位はセクタであるので、デジタル放送オブジェクトの場合であっても、Tマップ内の情報は、ビデオフィールド数で現した動画オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間長と、セクタ数で現した動画オブジェクトユニットのデータサイズとで構成する。

【0099】このため、動画オブジェクトユニットを、トランスポートパケットからトランスポートパケットまでと定義すると、Tマップのアドレス精度が不足するので、その代わりに、当該トランスポートパケット含むセクタを用いて動画オブジェクトユニット(VOBU)を定義する。

【0100】また、デジタル放送オブジェクトのストリーム情報(D_VOB_ST I)内のPROVIDER_INFフィールドには、放送事業社を識別するIDと、放送事業社毎の固有の情報とが含まれる。

【0101】図15を用いてオーディオ・オブジェクト情報(AOB I)について説明する。オーディオ・オブジェクト情報も、動画オブジェクト情報と同様にオブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報の場合と同様である。大きな違いは、オーディオ・オブジェクトがオーディオ専用のオブジェクトであり、かつ、MPEGシステムストリーム化されていない点である。以下に、オーディオ・オブジェクト情報を説明する。

【0102】オーディオ・オブジェクトはMPEGシステムストリーム化されていないため、オーディオ・オブジェクト中にはタイムスタンプが付けられておらず、セルおよびオブジェクトの再生開始時刻や再生終了時刻を示すための基準時刻が存在しない。そこで、オーディオ・オブジェクト情報における一般情報(AOB I_G I)内のオーディオ・オブジェクトの開始時刻(AOB_A_S_TM)に0を入れ、オーディオ・オブジェクト情報の終了時刻(AOB_A_E_TM)にはオーディオ・オブジェクトの再生時間長を入れる。また、セル情報内のStartフィールドおよびEndフィールドには、オーディオ・オブジェクト内での相対時刻を入れる。

【0103】また、オーディオデータはMPEGビデオデータと異なり、全てのオーディオフレーム単位で再生が可能であるので、オーディオフレームの整数倍でオーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)を構成することが可能である。ただし、オーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)を細かくとりすぎるとTマップで

管理するデータが膨大になってしまうので動画オブジェクトのオブジェクトユニット (VOBU) と同程度の 0.5 秒間隔程度にオーディオ・オブジェクトユニット (AOBU) を構成して、各オーディオ・オブジェクトユニットの再生時間長とデータサイズとを Tマップにて管理する。

【0104】図 16 を用いて静止画オブジェクト情報 (S_VOBSI) について説明する。静止画オブジェクト情報 (S_VOBSI) も、動画オブジェクト情報と同様にオブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報の場合と同様である。大きな違いは、静止画オブジェクトは、静止画データを複数集めたオブジェクトである点と、静止画オブジェクトが MPEG システムストリーム化されていない点である。以下、静止画オブジェクト情報について説明する。

【0105】静止画は、動画や音声等と異なり時間情報を有していない。そこで、静止画オブジェクトの一般情報 (S_VOBS_GI) 内の開始、終了情報には、開始静止画番号 (Start_Video) および終了静止画番号 (End_Video) をそれぞれ記述する。また、セル内の Start および End フィールドには、時刻情報でなく、静止画オブジェクト内での静止画番号を記述する。

【0106】また、静止画集での最小アクセス単位は静止画単位であるので、アクセスマップとして、各静止画のデータサイズ (S_VOB_SZ) を含むテーブルである Sマップを定義している。

【0107】以上、説明したデータ構造をまとめたものを図 17 に示す。また、図 17 は DVD-RAM における管理情報全体を示す。以下に図 17 を用いて管理情報全体について説明する。図 17 に示すように、本実施形態の DVD-RAM には、前述の PGC 情報 50、70 等の他に、ビデオ管理全体情報 90 や、各種のファイル情報テーブル 92、94、96、98 を備える。

【0108】ビデオ管理全体情報 (VMGI: Video Manager General Information) 90 は、ディスク全体に関する管理情報であり、例えば、オリジナル PGC 情報 50、ユーザ定義 PGC 情報 70、及び、各種ファイル管理テーブル 92、94…等の開始アドレスすなわちポインタ情報を含んでいる。このポインタ情報を参照することにより、これらのテーブル 50、70、82、94…へのアクセスが可能となる。

【0109】ここで、図 17 に示すファイル管理テーブル 92、94、96、98 について説明する。ファイル管理テーブル 92、94、96、98 のそれぞれは、オブジェクトから構成されるデータファイルを管理するためのテーブルであり、オブジェクトの種類毎に設けられている。例えば、動画オブジェクトを記録した動画ファイルを管理する動画ファイル管理テーブル 92 や、静止

画オブジェクトを記録した静止画ファイルを管理する静止画ファイル管理テーブル 94 等がある。

【0110】前述のように PGC 情報内のセル情報のオブジェクト ID に基づきオブジェクト情報が特定されるが、この場合、ファイル管理テーブル 92、94、96、98 を介してオブジェクト情報のアドレスが特定される。このため、ファイル管理テーブル 92、94、96、98 は、管理するオブジェクト情報の数、オブジェクト ID、オブジェクト情報のサイズ等の情報を有している。例えば、オブジェクト ID が順番を示す場合、セル情報により指定されたオブジェクト ID に基づいて、その指定されたオブジェクト情報が、ファイル管理テーブルにより管理されているオブジェクト情報の中の何番目のオブジェクト情報であるかを認識できる。その後、そのオブジェクト情報の順番と、ファイルサイズとからファイル管理テーブルの開始アドレスを基準としたオフセット量を計算することにより、その指定されたオブジェクト情報のアドレスを得ることができる。

【0111】図 17 に示すように、動画ファイル管理テーブル 92 は、動画オブジェクトを記録した動画ファイルを管理するテーブルである。動画ファイル管理テーブル 92 は、動画オブジェクト情報 (M_VOBI) 92a、92b…と、そのテーブル 92 が管理する動画オブジェクト情報の数、動画オブジェクトのサイズ等を含むテーブル管理情報 (M_AVFITI) 92h とを含む。このテーブル管理情報 92h に記述されている動画オブジェクト情報の数だけ、動画オブジェクト情報がディスク上に続けて記録されている。動画オブジェクト情報 92a…は、前述のように、一般情報 (M_VOB_GI)、ストリーム情報 (M_VOB_STI)、Tマップを含む。また、Tマップは、各動画オブジェクトユニット (VOBU) の表示時間およびサイズ (VOBU_ENT) を含む。

【0112】また、静止画オブジェクトを記録した静止画ファイルの管理テーブル (S_AVFIT) 94、デジタル放送オブジェクトを記録したデジタル放送ファイルの管理テーブル (D_AVFIT) 96、オーディオ・オブジェクトを記録したオーディオファイルの管理テーブル (A_AVFIT) 98 も同様の構成である。

【0113】オリジナル PGC 情報 50 には、再生すべき順にセル情報 61、62、63…が記録されている。セル情報はオブジェクト情報への対応情報 (タイプおよびオブジェクト ID) と、オブジェクト内での再生区間情報 (Start および End) とを有している。セルが示す再生区間情報は、オブジェクト情報内のアクセスマップを通してオブジェクト実態のアドレス情報に変換することができる。

【0114】前述した通り、オリジナル PGC 情報 50 とユーザ定義 PGC 情報 70 の違いは、オリジナル PG

C情報50がディスクに記録されている全オブジェクトを再生するようにレコードが自動生成したのに対して、ユーザ定義PGC情報70は、ユーザが好みに応じて自由に再生シーケンスを定義できるPGCであるだけであるので、ユーザ定義PGC情報70は、オリジナルPGC情報50と同一の構成を有している。

【0115】このように、AVストリーム用管理情報を先に抽象化しておくことで、再生制御情報であるPGC情報、セル情報をAVストリームフォーマット毎に固有な情報に依存しない形で定義することが可能となり、AVストリームを統合的に管理することが可能となる。これにより、AVフォーマットを意識せずにユーザが自由にAVデータの再生ができる環境が実現できる。

【0116】また、このような構成を有することにより、新たなAVフォーマットを取り込む場合、既存のAVフォーマットと同じようにオブジェクト情報から派生した管理情報を規定することで、データ構造中に簡単に取り込むことが可能である。

【0117】(プレーヤモデル)次に、図18を用いて上記光ディスクを再生するプレーヤモデルについて説明する。図18に示すように、プレーヤは、光ディスク100からデータを読み出す光ピックアップ1701と、読み出したデータのエラー訂正等を行なうECC処理部1702と、エラー訂正後の読み出しデータを一時的に格納するトラックバッファ1703と、動画オブジェクト(M_VOB)等のプログラムストリームを再生するPSデコード1705と、デジタル放送オブジェクト(D_VOB)等のトランスポートストリームを再生するTSデコード1706と、オーディオ・オブジェクト(AOB)を再生するオーディオデコード1707と、静止画をデコードする静止画デコード1708と、各デコード1705、1706…へのデータ入力を切り換える切換え手段1710と、プレーヤの各部を制御する制御部1711とを備える。

【0118】光ディスク100上に記録されているデータは、光ピックアップ1701から読み出され、ECC処理部1702を通してトラックバッファ1703に格納される。トラックバッファ1703に格納されたデータは、PSデコード1705、TSデコード1706、オーディオデコード1707、静止画デコード1708の何れかに入力されデコードおよび出力される。このとき、制御部1711が、読み出したデータから前述の方法で再生シーケンスを規定するPGC情報内のセル情報のタイプ情報を判断して切換え部1710を切り換えることにより、読み出しデータをデコードするために適した一のデコードを選択する。

【0119】また、本実施形態のプレーヤは、さらに、AVストリームを外部に供給するためのデジタルインタフェース1704を有している。これにより、AVストリームをIEEE1394やIEC958などの通信

プロトコルを介して外部に供給することも可能である。これは、特に、新たなAVフォーマットを取り込んだ場合、プレーヤ内部のデコードを介さずにデジタルインタフェース1704を通じて外部のAV機器に出力し、そのAV機器で再生させるときに有効となる。

【0120】また、本プレーヤが新たなAVフォーマットをサポートする場合は、他のデコードと同様にトラックバッファ1703に接続する、新たなAVフォーマットに対応したデコード1709をさらに備えればよい。

【0121】(DVDレコーダの録画)次に、図19を用いて上記光ディスクに対して記録、再生を行なう本発明に係るDVDレコーダの構成および動作について説明する。

【0122】図に示すように、DVDレコーダは、ユーザへの表示およびユーザからの要求を受け付けるユーザインターフェース部1901、DVDレコーダ全体の管理および制御を司るシステム制御部1902、VHFおよびUHFを受信するアナログチューナ1903、アナログ信号をデジタル信号に変換しMPEGプログラムストリームにエンコードするエンコーダ1904、デジタル衛星放送を受信するデジタルチューナ1905、デジタル衛星で送られるMPEGトランスポートストリームを解析する解析部1906、テレビおよびスピーカなどの表示部1907、AVストリームをデコードするデコード1908とを備える。デコード1908は、図18に示した第1及び第2のデコード等からなる。さらに、DVDレコーダは、デジタルインターフェース部1909と、書きこみデータを一時的に格納するトラックバッファ1910と、DVD-RAM100にデータを書きこむドライブ1911とを備える。デジタルインターフェース部1909はIEEE1394等の通信プロトコルにより外部機器にデータを出力するインタフェースである。

【0123】このように構成されるDVDレコーダにおいては、ユーザインターフェース部1901が最初にユーザからの要求を受ける。ユーザインターフェース部1901はユーザからの要求をシステム制御部1902に伝え、システム制御部1902はユーザからの要求を解釈および各モジュールへ処理要求を行う。ユーザからの要求がアナログ放送の録画であった場合、システム制御部1902はアナログチューナ1903への受信とエンコーダ部1904へのエンコードを要求する。

【0124】エンコーダ部1904はアナログチューナ1903から送られるAVデータをビデオエンコード、オーディオエンコードおよびシステムエンコードしてトラックバッファ1910に送出する。

【0125】エンコーダ部1904は、エンコード開始直後に、エンコードしているMPEGプログラムストリームの再生開始時刻(M_VOB_V_S_PTM)をシステム制御部1902に送り、続いてTマップを作成

するための情報として動画オブジェクトユニット (VOBU) の時間長およびサイズ情報をエンコード処理と平行してシステム制御部1902に送る。

【0126】次にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対して記録要求を出し、ドライブ1911はトラックバッファ1910に蓄積されているデータを取り出しDVD-RAMディスク100に記録する。この時、システム制御部1902はファイルシステムのアロケーション情報からディスク100上のどこに記録するかをあわせてドライブ1911に指示する。

【0127】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられ、システム制御部1902はアナログチューナ1903とエンコーダ部1904に対して停止要求を出す。

【0128】エンコーダ1904はシステム制御部1902からのエンコード停止要求を受けエンコード処理を止め、最後にエンコードを行ったMPEGプログラムストリームの再生終了時刻 (M_VOB_V_E_PTM) をシステム制御部1902に送る。

【0129】システム制御部1902は、エンコード処理終了後、エンコーダ1904から受け取った情報に基づき動画オブジェクト情報 (M_VOB I) を生成する。次に、この動画オブジェクト情報 (M_VOB I) に対応するセル情報を生成するが、この時重要なのは、セル情報内のタイプ情報を「M_VOB」にすることである。前述した通り、セル情報内の情報は、動画オブジェクト (M_VOB) には依存しない形で構成されており、動画オブジェクト (M_VOB) に依存する情報は全て動画オブジェクト情報 (M_VOB I) の中に隠蔽された形になっている。したがって、セル情報のタイプ情報の認識を誤ると、正常な再生ができなくなり、場合によってはシステムダウンが起こる場合もある。

【0130】最後にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対してトラックバッファ1910に蓄積されているデータの記録終了と、動画オブジェクト情報 (M_VOB I) およびセル情報の記録を要求し、ドライブ1911がトラックバッファ1910の残りデータと、動画オブジェクト情報 (M_VOB I) と、セル情報とをDVD-RAMディスク100に記録し、録画処理を終了する。

【0131】次に、ユーザからの要求がデジタル放送の録画であった場合の動作について説明する。

【0132】ユーザによるデジタル放送録画要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられる。システム制御部1902はデジタルチューナ1905への受信と解析部1906へのデータ解析を要求する。

【0133】デジタルチューナ1905から送られる

MPEGトランスポートストリームは解析部1906を通してトラックバッファ1910へ転送される。解析部1906は、最初にMPEGトランスポートストリームからデジタル放送オブジェクト情報 (D_VOB I) の生成に必要な情報として、開始時刻情報 (D_VOB_V_S_PTM) を抽出してシステム制御部1902に送る。次に、MPEGトランスポートストリーム中のオブジェクトユニット (VOBU) を決定し、Tマップ生成に必要なオブジェクトユニットの時間長とサイズとをシステム制御部1902に送る。なお、オブジェクトユニット (VOBU) の決定は、前述したようにTSパケットヘッダ中の適用フィールド (adaptation field) 内のランダムアクセスインジケータ (random_access_indicator) をもとに検出することにより可能である。

【0134】次にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対して記録要求を出力し、ドライブ1911はトラックバッファ1910に蓄積されているデータを取り出しDVD-RAMディスク100に記録する。この時、システム制御部1902はファイルシステムのアロケーション情報からディスク上のどこに記録するかをあわせてドライブ1911に指示する。

【0135】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられ、システム制御部1902はデジタルチューナ1905と解析部1906に停止要求を出す。

【0136】解析部1906はシステム制御部1902からの解析停止要求を受け解析処理を止め、最後に解析を行ったMPEGトランスポートストリームの動画オブジェクトユニット (VOBU) の最後の表示終了時刻 (D_VOB_V_E_PTM) をシステム制御部1902に送る。

【0137】システム制御部1902は、デジタル放送の受信処理終了後、解析部1906から受け取った情報に基づき、デジタル放送オブジェクト情報 (D_VOB I) を生成する。次に、このデジタル放送オブジェクト情報 (D_VOB I) に対応するセル情報を生成するが、この時、セル情報内のタイプ情報として「D_VOB」を設定する。

【0138】最後にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対してトラックバッファ1910に蓄積されているデータの記録終了と、デジタル放送オブジェクト情報およびセル情報の記録を要求する。ドライブ1911は、トラックバッファ1910の残りデータと、デジタル放送オブジェクト情報 (D_VOB I) 、セル情報をDVD-RAMディスク100に記録し、録画処理を終了する。

【0139】以上、ユーザからの録画開始および終了要

求をもとに動作を説明したが、例えば、VTRで使用されているタイマー録画の場合では、ユーザの代わりにシステム制御部が自動的に録画開始および終了要求を発行するだけであって、本質的にDVDレコーダの動作が異なるものではない。

【0140】(DVDレコーダの再生)次にDVDレコーダにおける再生動作について説明する。まず、ユーザインターフェース部1901がユーザからの要求を受ける。ユーザインターフェース部1901はユーザからの要求をシステム制御部1902に伝え、システム制御部1902はユーザからの要求の解釈および各モジュールへの処理要求を行う。ユーザからの要求がPGCの再生であった場合、システム制御部1902はPGC情報およびセル情報を解析してどのオブジェクトの再生かを解析する。なお、以下では、1つの動画オブジェクト(M_VOB)と、1つのセル情報とから構成されるオリジナルPGCの場合を説明する。

【0141】システム制御部1902は最初にPGC情報内のセル情報内のタイプ情報を解析する。タイプ情報が「M_VOB」であった場合、再生するAVストリームがMPEGプログラムストリームとして記録されたAVストリームであることがわかる。次にシステム制御部1902は、セル情報のIDから対応する動画オブジェクト情報(M_VOBI)を、テーブル(M_AVFIT)から探し出す。次に、セル情報の開始時刻および終了位置情報と、動画オブジェクト情報の開始時刻情報(M_VOB_V_S_PTM)及び終了時刻情報(M_VOB_V_E_PTM)と、Tマップとから、再生するAVデータの開始および終了アドレスを求める。

【0142】次に、システム制御部1902はドライブ1911に対して、DVD-RAMディスク100からの読み出し要求を、読み出しアドレスと共に送る。ドライブ1911は、システム制御部1902に指示されたアドレスからAVデータを読み出し、トラックバッファ1910に格納する。

【0143】次に、システム制御部1902は、デコーダ1908に対して、MPEGプログラムストリームのデコード要求を行う。デコーダ1908はトラックバッファ1910に格納されているAVデータを読み出し、デコード処理を行う。デコードされたAVデータは表示装置1907を通して出力される。

【0144】ドライブ1911はシステム制御部1902から指示された全データの読み出し終了後、システム制御部1902に読み出し終了を報告し、システム制御部1902は、デコーダ1908に対して再生終了要求を出す。デコーダ1908はトラックバッファ1910が空になるまでデータの再生を行い、トラックバッファ1910が空になり、全てのデータのデコードおよび再生が終了した後、システム制御部1902に再生終了を報告を行い、再生処理が終了する。

【0145】以上、1つの動画オブジェクト(M_VOB)、1つのセル情報から構成されるオリジナルPGCを例に説明を行ったが、オリジナルPGCが、1つのデジタル放送オブジェクト(D_VOB)のみを含む場合、複数の動画オブジェクトを含む場合、複数のデジタル放送オブジェクトを含む場合、もしくは、動画オブジェクトとデジタル放送オブジェクトとが混在する場合でも、同様の処理を行うことでAVストリームの再生が可能である。また、オリジナルPGCが複数のセルを含む場合や、ユーザ定義PGCの場合も同様である。

【0146】また、オーディオ・オブジェクト(AOB)や、静止画オブジェクト(S_VOBS)などのAVストリームもデコーダ1908内の構成が異なるだけであり、他のモジュールや、動作処理は基本的に同じである。この場合、デコーダ1908は、例えば、図18で示したPSデコーダ1705、TSデコーダ1706、オーディオデコーダ1707、静止画デコーダ1708で構成できる。

【0147】次に、デコーダ1908が全てのAVストリームの再生機能を持たない場合の例について説明する。

【0148】例えば、デコーダ1908がMPEGトランスポートストリームの再生機能を有していない場合、前述したようにデコーダ1908を通しての再生が不可能であるので、この場合、デジタルインターフェース部1909を介して外部機器にデータを供給し、外部機器にてデータの再生を行う。

【0149】システム制御部1902は、ユーザから再生要求されたPGC情報内のセル情報が、システムがサポートしていないデジタル放送オブジェクト(D_VOB)であることを検出した場合、デコーダ1908に対する再生要求の代わりに、デジタルインターフェース部1909に対してデータの外部出力要求を行う。デジタルインターフェース部1909はトラックバッファ1910に蓄積されているAVデータを接続しているデジタルインターフェースの通信プロトコルに従いデータの転送を行う。なお、上述した処理以外は動画オブジェクト(M_VOB)の再生時と同様である。

【0150】また、デコーダ1908が再生対象のAVストリームに対応しているか否かは、システム制御部1902が自身で判断しても良いし、システム制御部1902からデコーダ1908に問い合わせるようにしても良い。

【0151】(DVDプレーヤ)次に、図20を用いて上記光ディスクを再生する本発明にかかるDVDプレーヤの構成について説明する。本DVDプレーヤは前述のプレーヤモデルを実現するものである。

【0152】図に示すように、DVDプレーヤは、ユーザへの表示およびユーザからの要求を受け付けるユーザインターフェース部2001、DVDプレーヤの構成要

素全体の管理および制御を司るシステム制御部2002、テレビおよびスピーカ等からなる表示部2003、MPEGストリームをデコードするデコーダ2004、IEEE1394などに接続するデジタルインターフェース部2005、DVD-RAM100から読み出したデータを一時的に蓄積するトラックバッファ2006、DVD-RAM100からデータを読み出すドライブ2007を備える。このように構成されるDVDプレーヤは、前述したDVDレコーダと同様の再生動作を行なう。

【0153】なお、本実施形態では、DVD-RAMを例に説明をしたが、他のメディアにおいても同様のことが言え、本発明はDVD-RAMや光ディスクにのみ制限されるものではない。

【0154】また、本実施形態では、デコーダがサポートしていないAVストリームの場合にデジタルインターフェースを介して再生を行うとしたが、デコーダがサポートしているAVストリームであっても、ユーザの要求によってデジタルインターフェースを介して外部機器に出力するようにしても良い。

【0155】また、本実施形態では、オーディオデータおよび静止画データをMPEGストリームでない独自のデータであるとして説明したが、これらのデータがMPEGシステムストリームの構成で記録されても良い。

【0156】第2の実施形態、次に、本発明に係る第2の実施の形態を、DVDレコーダとDVD-RAMを例として用いて説明する。

【0157】本実施形態におけるDVDレコーダとDVD-RAMの基本的な構造および動作は、上記第1の実施形態のものと同一であるので、これらの説明は省略し、以下では、特に、デジタル放送用のオブジェクトであるデジタル放送オブジェクト(D_VOB)に対するアクセスマップの構造について説明する。

【0158】(PCRマップとPTSマップ) 図21に本実施形態におけるアクセスマップの詳細を示す。この図に示すようにアクセスマップ86cはPCRマップ811とPTSマップ813の二階層からなる。

【0159】デジタル放送オブジェクト(D_VOB)をディスクに記録する際、ECCブロックを基準として、ストリームを記録する。即ち、ストリームの記録は必ずECCブロック内の先頭のセクタから始まる。

【0160】ここで、アクセスマップは、ECCブロックを所定数(N個)集めたブロック単位でオブジェクトを管理している。以下では、アクセスマップの管理単位となるN個のブロックの集まりを単に「ブロック」と呼ぶ。ここでNは1以上の整数であり、ストリーム内で固定とする。1つのブロックは複数のトランスポートパケットを含む。例えば、図21に示す例では、20番目のブロック210は複数のトランスポートパケット210a、210b、210c…を含んでいる。

【0161】PCRマップ811は、ブロックに対応したエントリを有するテーブルである。したがって、ブロックの数だけエントリを有する。PCRマップ811は、各エントリ毎に、そのエントリが示すブロックの先頭に配置されたトランスポートパケットに付与されたPCR(Program Clock Reference)と、そのブロックに対するIピクチャ格納フラグ(I-Picture Included Flag)とを管理している。PCRはそのデータのデコーダへの入力時刻を示す情報である。Iピクチャ格納フラグは、当該ブロック内にMPEGビデオデータのIピクチャのデータが格納されているかを識別するためのフラグである。本実施形態では、Iピクチャ格納フラグが「1」のときに、そのブロックがIピクチャを含むことを示す。例えば、図21に示す例では、PCRマップ811の20番目のエントリにおいて、20番目のブロック210の先頭のトランスポートパケット210aに付与されたPCRの値("100")が、また、20番目のブロック210に対するIピクチャ格納フラグ("1")が格納されている。

【0162】PTSマップ813は、デジタル放送オブジェクト(D_VOB)内のIピクチャ毎のPTS(Presentation Time Stamp)の値を管理するテーブルである。PTSマップ813は、Iピクチャ毎のPTS値と、そのIピクチャが格納されているブロック番号を示すインデックス(index)とから構成されている。なお、複数のブロックにわたりIピクチャが格納されている場合は、Iピクチャを格納する先頭のブロックの番号のみをインデックスとして格納する。図21において、PCRマップ811により20番目から22番目までのブロックにIピクチャが格納されているのが分かるが、この場合、PTSマップ813の5番目のエントリは、PCRマップ用インデックスとしてIピクチャを含むブロック群の先頭ブロックの番号である"20"を、その先頭ブロックのPTS値("200")とともに格納する。

【0163】図21に示すように、PCRマップ811はブロック毎にエントリを有するテーブルであり、PCRマップ811内のエントリの順序はそのエントリが示すブロックの番号と対応する。このため、PTSマップ813におけるPCRマップ用インデックスにおいて、PTS値に対応するブロックの番号がPCRマップ811内のPCRエントリの順序を用いて指定される。

【0164】(PCRマップ/PTSマップを用いた再生) 次に図22を参照して、PCRマップ811およびPTSマップ813を用いたPGC情報からのデジタル放送オブジェクトの再生方法を説明する。

【0165】最初に、D_VOB Iの構成を説明する。D_VOB Iの基本的な構成は、第1の実施の形態と同様であるため、以下では、本実施形態と第1の実施の形態との相違点を説明する。

【0166】図22において、デジタル放送オブジェクト一般情報(D_VOB_GI)86aは、Iピクチャフラグ有効性フラグ(I-picture Flag Validity Flag)821と、ブロックサイズ情報(Block size)823とを有している。Iピクチャフラグ有効性フラグ821は、前述した各PCRエン트리にあるIピクチャ格納フラグの有効性を示している。ブロックサイズ情報823は、前述したN個のECCから構成されるブロックのサイズを示している。

【0167】このように、Iピクチャ格納フラグの有効性を識別するIピクチャフラグ有効性フラグ821を設ける理由は、トランスポートストリームを解析できずIピクチャが識別しないままトランスポートストリームの記録を行った場合に、再生動作時において、Iピクチャ格納フラグを誤って認識しないようにするために、Iピクチャ格納フラグの有効性を事前に判断するためである。

【0168】次に、デジタル放送オブジェクトの再生

$$PCR\#i-1 \leq Start \leq PCR\#i \quad (1)$$

ここで、第x番目のエントリのPCRを「PCR#x」と記している。また、以下では、第x番目のエント리를「エン트리#x」と記す。また、上記のように、PCR値を参照して開始位置情報(Start)に対応するマップのエント리를求めることを「マッピング」ともいう。

【0171】次に、デジタル放送オブジェクト情報(D_VOB_GI)のIピクチャフラグ有効性フラグ821を調べ、このフラグ821が「有効」を示している場合には、PCRのエン트리#iのIピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックがIピクチャを含まない場合(そのフラグの値が「0」の場合)には、次のPCRエン트리、すなわち、PCRエン트리#i+1を同様に調べる。以降、Iピクチャを含むブロックの先頭のブロックを見つけるまで同様に後方向(順方向)にサーチを続

$$PCR\#j-1 \leq End \leq PCR\#j \quad (2)$$

【0174】以上のようにして求めた再生開始ブロックおよび、再生終了ブロックを、デジタル放送オブジェクトの一般情報(D_VOB_GI)のブロックサイズ情報823を用いて、当該デジタル放送オブジェクト(D_VOB)のアドレス情報に変換する。更に、そのデジタル放送オブジェクトが格納されるファイル内でのアドレス情報に変換する。その後、そのアドレス情報を用いてファイルからデータを読み出し、読み出したデータのデコードおよび再生を行う。

【0175】また、PTSマップ813において、PCRマップ811により求められた再生開始ブロックを指し示すエント리를、インデックスを介してPCRマップ811のエント리를PTSマップ813のエン트리と関連付けることにより検索する。PTSマップ813において検索して得られたPTS値を表示開始時刻としてデ

手順について説明する。PGC情報(PGC I)およびセル情報(Cell I)の構成は、第1の実施形態と同じである。ただし、セル情報に格納されているデジタル放送オブジェクトの開始位置情報(Start)および終了位置情報(End)は、トランスポートストリーム中のPCRの値を示している。

【0169】デジタル放送オブジェクトを再生する場合には、セル情報に格納されている開始位置情報(Start)をもとにデジタル放送オブジェクトの読み出し位置を次のようにして決定する。セル情報がユーザ定義PGC情報に格納されている場合、この開始位置情報はユーザが任意に指定した開始時刻を示すことになり、この読み出しはランダムアクセスになる。

【0170】まず、開始位置情報(Start)に格納された時刻を、PCRマップ811に格納されている各PCR値と比較し、次の条件を満たすPCRマップにおける第i番目のエント리를検出する。

ける。

【0172】なお、最初に調べたPCRエン트리#iのIピクチャ格納フラグが当該ブロックにIピクチャを含むことを示す場合(そのフラグの値が「1」の場合)、PCRエン트리であるPCRエン트리#i-1に向かう方向、すなわち、前方向(逆方向)に、Iピクチャの先頭のPCRエン트리が見つかるまでサーチする。以上のようにして検索されたPCRエント리가示すブロックが再生開始ブロックとなる。

【0173】次に、セル情報内の終了位置情報(End)で指定される時刻を、PCRマップ811に格納されている各PCR値と比較し、次の条件を満たすPCRマップのエン트리#jを検出する。これにより再生終了ブロックを特定することができる。

コードに与えることで、デコードは入力されたストリームを、PTSが示す時刻までデータの表示を行わないように制御することが可能となる。

【0176】以上のように、本実施形態の光ディスクにおいて、記録したデジタル放送オブジェクトに対するランダムアクセス再生が可能となる。

【0177】(特殊再生動作) 次に、図23を用いて特殊再生、すなわち、早送り再生時の処理について説明する。

【0178】特殊再生は、前述のIピクチャ格納フラグを参照して行われる。Iピクチャは最大で224KBのサイズを有するので、一般的にIピクチャは複数のブロックに分割されて記録される。したがって、特殊再生では、連続してIピクチャ格納フラグの値がオン(すなわち「1」)となっているPCRエント리를一単位とし、

この単位毎に再生を行う。

【0179】例えば、図23に示すように、各PCRエンタリに対してIピクチャ格納フラグが設定されている場合を考える。このとき、連続してIピクチャ格納フラグがオンとなっているPCRエンタリ#n+3からPCRエンタリ#n+5までをIピクチャの再生単位として、このエンタリに対応するデータをファイルから読み出し、デコードおよび再生を行う。PCRエンタリ#n+3からエンタリ#n+5までに対応する各ブロックの読み出しが終了すると、次のIピクチャの再生を行うため、次にIピクチャ格納フラグがオンとなっているエンタリ#n+12にスキップする。以上のような処理を繰り返すことで、特殊再生すなわち早送り再生が可能となる。また、Iピクチャの再生単位を逆方向にスキップしていくことで、早戻し再生が可能となる。

【0180】(消去動作)次に、図24を用いて消去動作を説明する。消去区間の検出方法は、再生時の処理と基本的に同じである。即ち、ユーザが指定する開始位置および終了位置に対応するPCRエンタリを求め、更に消去開始位置のエンタリのIピクチャ格納フラグを調査する。ただし、ここで注意すべきは、Iピクチャの先頭を含むブロックが消去開始ブロックになるのではなく、その直後のブロックが消去開始ブロックとなることである。

【0181】なぜなら、Iピクチャの先頭を含むブロックには、前のGOP(Group of Pictures)の最後のデータと一緒に格納されているため、Iピクチャの先頭を含むブロックを消去すると、直前のGOPが最後まで正常に再生ができなくなってしまうためである。

【0182】また、消去の場合は、消去終了ブロックについても開始ブロックと同様の処理を行う。すなわち、図24に示すように、ユーザが指定した消去終了位置であるエンタリ#n-1において、そのエンタリ#n-1のIピクチャ格納フラグがオフの場合は、さらに、後方、すなわち、次のエンタリ方向にIピクチャ格納フラグがオンとなるエンタリを検索されるまで検索を行う。Iピクチャ格納フラグがオンとなるエンタリが検出されると、そのエンタリの直前のエンタリが示すブロックを消去終了ブロックとする。図24の例では、エンタリ#n-1後方において最初にIピクチャ格納フラグがオンとなるPCRエンタリはエンタリ#n+1であるため、その直前にあるPCRエンタリ#nに対応するブロックを消去終了ブロックとする。すなわち、PCRエンタリ#1からPCRエンタリ#nまでに対応する各ブロックを消去する。

【0183】また、逆に、ユーザが指定した消去終了位置であるエンタリ#n-1のIピクチャ格納フラグがオンの場合は、前方向に検索を行ない、Iピクチャ格納フラグが最初にオフとなるPCRエンタリを検索する。Iピクチャ格納フラグが最初にオフとなるPCRエンタリ

を検出すれば、そのPCRエンタリに対応するブロックを消去終了ブロックとする。

【0184】以上の処理の後、消去開始ブロックから消去終了ブロックまでのデータの消去と、PCRマップ811におけるそれらのブロックに対応するPCRエンタリの消去とを行う。

【0185】また、図24に示すように、PCRマップにおいて消去されるPCRエンタリを指し示すPTSマップ813のPTSエンタリも消去し、残ったPTSエンタリにおけるインデックス番号を、それぞれ前方で消去されたPTSエンタリの数だけ減算する。

【0186】また、デジタル放送オブジェクト(D_VOB)の中間部分のみを消去する場合、即ち、当該デジタル放送オブジェクトの前側部分と後側部分を残して消去する場合、前側に残るデジタル放送オブジェクトに対応するPCRマップおよびPTSマップについては、消去区間のエンタリを消去し、後側に残るデジタル放送オブジェクトに対応するPCRマップおよびPTSマップについては、前述したように、消去されたブロックに対応するエンタリの消去の他に、PTSエンタリのインデックス番号の修正を行う。

【0187】(マルチストリーム)次に、図25を用いてマルチストリームの場合を説明する。MPEGのトランスポートストリームには複数のビデオストリームを同時に多重化することが可能である。ビデオストリームがN本ある場合、例えば図25に示すようにデジタル放送オブジェクトの一般情報(D_VOB_GI)においてビデオストリーム数(Number_of_Streams)831が記述される。

【0188】また、PCRマップ811において、PCRエンタリ内のIピクチャ格納フラグのフィールドが、N本のストリームのそれぞれに対応して拡張される。同様にPTSマップ813においても、PTSエンタリ内のIピクチャのPTSフィールドがNストリーム分に拡張される。

【0189】(レコーダ)レコーダの構成および基本動作は、上記第1の実施形態で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。

【0190】本実施の形態において特筆すべきは、解析部1906が、前述したPCRマップおよびPTSマップを作成することである。また、レコーダがPTSマップを作成する能力がない、即ちMPEGストリームのビデオデータまでを解析する能力がない場合、PCRエンタリ内のIピクチャ格納フラグを全て0とし、D_VOB_GI内のIピクチャフラグ有効性フラグをオフ(「無効」)にする。

【0191】以下、解析部1906のアクセスマップの作成処理の詳細について図26及び図27のフローチャートを用いて説明する。

【0192】図26に示すように、まず、PCRマップ

811の追加エントリ番号を示すカウンタMと、PTSマップ813の追加エントリ番号を示すカウンタNをそれぞれ1にセットする(S11)。次に、PGC情報内のセル情報により指定される全てのオブジェクトのデータについて以下に説明するエントリ追加処理(S13)が行なわれたか否かを判断し(S12)、全てのオブジェクトのデータについてエントリ追加処理(S13)を行なう。

【0193】図27にエントリ追加処理(S13)のフローチャートを示す。本処理では、1ブロック分以上のデータがトラックバッファに入力されると(S21)、1ブロック分のデータを取り出し(S22)、PCRマップにカウンタNにより指定されるN番目のエントリ(エントリ#N)を追加する(S23)。PCRエントリ#NのPCR値に、そのエントリに対応するブロックに含まれる先頭のトランスポートパケットのPCR値を記録する(S24)。次に、そのブロックにIピクチャが含まれるか否かを判断する(S25)。Iピクチャが含まれる場合は、PCRエントリ#NのIピクチャ格納フラグを「1(オン)」にセットし(S26)、Iピクチャが含まれない場合は、PCRエントリ#NのIピクチャ格納フラグを「0(オフ)」にセットする(S34)。

【0194】その後、そのブロックに対して、そのブロック内にPTSが含まれるか否かを判断する(S27)。PTSが含まれない場合はステップS33に進む。そのブロックにPTSが含まれる場合、前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上時間が経過しているか否かを判断する(S28)。つまり、PTSを含む全てのブロックについてPTSマップ813にエントリを追加するのではなく、所定の時間間隔毎に1つの割合でPTSを含むブロックについてエントリを追加するようにしている。これにより、PTSマップ813のサイズの大きさを制限している。

【0195】ステップS28において前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上経過していないと判断したときはステップS33に進む。前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上経過しているときは、新たな

$$\text{PCR}\#i \leq \text{Start} \leq \text{PCR}\#i+1 \quad (3)$$

$$\text{PCR}\#j \leq \text{End} \leq \text{PCR}\#j+1 \quad (4)$$

【0202】次に、オブジェクトの一般情報内のIピクチャフラグ有効性フラグを調べて、PCRマップ811内にIピクチャ格納フラグ情報が存在するか否か(すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が有効であるか否か)を確認する(S62)。その結果、PCRマップ811内にIピクチャ格納フラグ情報が存在しない(すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が無効である)と判断したときは(S63)、ステップS67に進む。

【0203】一方、PCRマップ811内にIピクチャ格納フラグ情報が存在する(すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が有効である)と判断したときは(S6

にPTSマップ813にエントリを追加する(S29)。すなわち、PTSマップ813にカウンタMで示されるM番目のエントリ(エントリ#M)を追加する。その後、PTSエントリ#MのPTS値に、そのPTS値をセットし(S30)、PTSエントリ#MのPCRマップ用インデックスにNをセットし(S31)、Nをインクリメントする(S32)。最後に、ステップS33においてMをインクリメントし、本処理を終了する。

【0196】(プレーヤ)プレーヤの構成および基本動作もまた、上記第1の実施形態で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。

【0197】本実施の形態において特筆すべきは、本実施の形態において説明したように、セル情報内の再生開始位置情報および再生終了位置情報を、PCRマップおよびIピクチャ格納フラグを参照して再生開始ブロックおよび再生終了ブロックを算出することである。

【0198】以下、アクセスマップを参照した再生処理の詳細について図28及び図29のフローチャートを用いて説明する。なお、本処理はシステム制御部2002により実現される。

【0199】図28に示すように、まず、カウンタM、Nを1にセットする(S51)。次に、PGC情報内のセル情報により指定される全てのオブジェクトデータについて以下に説明する再生処理(S53)が行なわれたか否かを判断し(S52)、全てのオブジェクトデータについて再生処理(S53)を行う。

【0200】図29に再生処理(S53)のフローチャートを示す。本再生処理は、指定されたオブジェクトを、指定された開始時刻から指定された終了時刻まで再生するための処理である。

【0201】まず、セル情報内に指定された開始時刻(Start)及び終了時刻(End)をPCRマップ811のエントリにマッピングする。すなわち、PCRマップ811内をサーチし、指定された開始時刻及び終了時刻から次式を満たすPCRエントリ#iと、#jを求める(S61)。

3)、PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンか否かを判断する(S64)。PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンのときは、PCRマップ811をエントリ#iから前方にサーチし、Iピクチャの先頭を含むエントリ#kを求める(S65)。具体的には、 $k \leq i$ 、かつ、PCRエントリ#kのIピクチャ格納フラグがオフとなる最大のkを求める。その後、 $i = k + 1$ としてiを求め(S66)、ステップS67に進む。

【0204】PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンでないときは(S64)、PCRマップをエン

トリ# i から後方にサーチし、I ピクチャの先頭を含むエントリ# k を求める (S 6 9)。具体的には、 $k \geq i$ 、かつ、PCR エントリ# k の I ピクチャ格納フラグがオンとなる最小の k を求める。その後、 $i = k$ として

$$\text{開始オフセットアドレス} = \text{ブロックサイズ} \times i \quad (5)$$

$$\text{終了オフセットアドレス} = \text{ブロックサイズ} \times j \quad (6)$$

【0206】その後、開始オフセットアドレス及び終了オフセットアドレスに基いてデータを順にファイルから読み出し、デコーダ部に供給し、再生する (S 6 8)。

【0207】(その他の変形例) なお、本実施の形態において、ストリームの記録を ECC ブロック単位で行うとしたが、他の固定長のブロック単位でも同様の効果が得られ、ECC ブロック単位に制限されるものではない。また、ブロックの単位をストリーム内で固定としたが、光ディスク内で固定にしても良い。

【0208】また、PCR マップに格納する値をトランスポートストリームの PCR 値としたが、例えばプログラムストリームでの SCR (System Clock Reference) であってもよく、システムデコーダへの入力時刻であれ

$$\text{PCR} \# i \leq \text{Start} \leq \text{PCR} \# i + 1 \quad (7)$$

【0211】また、再生動作時に、再生開始ブロックを検出するのに、I ピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックに I ピクチャが存在しない場合は、後方の PCR エントリを調べるとしたが、反対に、前方の PCR エントリを調べて、前方の I ピクチャの先頭ブロックまで戻るように検索を行ってもよい。

【0212】また、再生動作時に、再生開始ブロックを検出するのに、I ピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックに I ピクチャが存在する場合は、前方の PCR エントリを調べて、I ピクチャの先頭まで戻るとしたが、反対に、後方の PCR エントリを調べて、次の I ピクチャの先頭まで進むように検索を行ってもよい。

【0213】また、消去動作時に、消去開始ブロックを検出するのに、I ピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロッ

$$\text{PCR} \# j \leq \text{End} \leq \text{PCR} \# j + 1 \quad (8)$$

【0216】また、再生動作時において、ユーザにより指定された再生終了位置により決定される再生終了ブロックが I ピクチャを含む場合に、再生開始ブロックの場合と同様にして、同じ I ピクチャを含む先頭ブロックを前方向または後方向に検索し、その先頭ブロックを再生終了ブロックとしてもよい。

【0217】また、再生動作時において、ユーザの指定する再生開始ブロックまたは再生終了ブロックを PCR エントリに単にマッピングし、I ピクチャの位置を考慮せずに (つまり、I ピクチャの先頭を含むブロックまで移動しないで)、そのマッピングされたブロックの位置を再生開始位置及び終了位置として決定してもよい。

【0218】また、消去動作時において、消去開始ブロックおよび消去終了ブロックを、I ピクチャの先頭を検出して決定したが、この処理を省いて、ユーザの指定す

i を求め (S 7 0)、ステップ S 6 7 に進む。

【0205】ステップ S 6 7 においては、開始オフセットアドレス、終了オフセットアドレスをそれぞれ次式で計算する。

ば良い。

【0209】また、本実施形態においてはブロック内に I ピクチャを含むか否かを識別する I ピクチャ格納フラグ (I-Picture Included Flag) を設けたが、この代わりに、複数ビットで構成され、I ピクチャ及び P ピクチャのそれぞれに対してそれらのピクチャを含むか否かを示すフラグ (「基準画像格納フラグ (Reference Picture Included Flag)」と呼ぶ。) を設けても良い。

【0210】また、データ再生時およびデータ消去時に、セル情報 (Cell) の開始位置情報から、式

(1) を用いて、再生時および消去を開始する PCR エントリ# i を求めたが、次式により近似して i を求めてもよい。

ックに I ピクチャが存在しない場合は、前方の PCR エントリを調べて消去開始ブロックを検出したが、反対に、後方の PCR エントリを調べて、消去開始ブロックを検出してもよい。

【0214】また、消去動作時に、消去開始ブロックを検出するのに、I ピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックに I ピクチャが存在する場合、さらに後方の PCR エントリを調べて消去開始ブロックを検出したが、反対に、前方の PCR エントリを調べて消去開始ブロックを検出してもよい。

【0215】また、再生動作時および消去動作時に、セル情報の終了位置情報から、再生終了ブロックまたは消去終了ブロックのブロック番号"j"を式(2)を用いて求めたが、以下の式を用いて逆方向に求めてもよい。

る消去開始ブロックおよび消去終了ブロックをそれに隣接するブロックに単にマッピングすることにより、実際に消去されるブロック群の開始位置および終了位置を決定してもよい。

【0219】また、N本のマルチストリームを格納する場合、PTSマップおよびPCRマップをN本分に拡張するとしたが、予め固定のM ($M \geq N$) 本分のフィールドを有しておき、記録動作時に、N本分だけ使用するようにしても良い。この時、デジタル放送オブジェクトの一般情報 (D_VOB_GI) 内のストリーム数 (Number_of_Streams) には、Nを記録する。

【0220】また、本発明において、PCRエントリ毎にIピクチャ格納フラグを設けたが、Iピクチャ格納フラグの代わりに、各PCRエントリに対して、Iピクチャ

ャの先頭であるか否かを示すフラグもしくはIピクチャの終了であるか否かを示すフラグまたはIピクチャのサイズを示す情報を設定し、これらのフラグや情報を用いて上記と同様にして再生または消去の開始ブロックを特定することもできる。

【0221】また、本発明は、光ディスクおよび光ディスクレコーダおよび光ディスクプレーヤとして説明したが、例えばハードディスクなどの他のメディアにMPEGトランスポートストリームを記録する場合であっても、同様の効果が得られ、本質的に物理メディアに制限されるものではない。

【0222】

【発明の効果】本発明の情報記録媒体によれば、他のAVストリームとともに、デジタル放送で送られてきたトランスポートストリームを記録することができ、さらに、記録したデジタル放送オブジェクトに対してランダムアクセス再生が可能となる。また、ストリームを管理する管理情報内に、ピクチャ内符号化方式により符号化された画像（Iピクチャ）の包含の有無を示すフラグの有効性を識別するための情報を設けることで、トランスポートストリームを記録するストリーム解析能力を持たないレコーダでトランスポートストリームの記録を行った場合であっても、その記録情報の再生時に不具合を生ずることがない。

【0223】本発明に係る情報記録装置及び情報記録方法によれば、デジタル放送で送られてきたトランスポートストリームを、再生時にランダムアクセス可能に情報記録媒体に記録することができる。

【0224】本発明に係る情報再生装置及び情報再生方法によれば、他のAVストリームとともに情報記録媒体に記録されたデジタル放送で送られてきたトランスポートストリームのランダムアクセスが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 DVDレコーダのドライブ装置のブロック図

【図2】 ディスク上のアドレス空間及びトラックバッファ内データ蓄積量を示す図

【図3】 ファイルシステムとファイル構造を示す図

【図4】 従来のAV機器とメディアの関係を示す図

【図5】 MPEGプログラムストリームとトランスポートストリームを示す図

【図6】 PC上でAVデータを扱った場合を示す図。

【図7】 DVDレコーダが目指すAV機器とメディアの関係を示す図。

【図8】 DVDレコーダのメニューを説明する図。

【図9】 AVファイルとディレクトリ（a）と、ディスク上のアドレス空間（b）とを示す図。

【図10】 オブジェクト、オブジェクト情報及びPGC情報の関係を説明した図。

【図11】 オブジェクト情報から派生した各ストリーム管理情報を示す図。

【図12】 動画オブジェクト（M_VOB）と、動画オブジェクト情報（M_VOBI）及びPGC情報の関係を示す図。

【図13】 本発明に係るタイムマップを説明する図。

【図14】 MPEGトランスポートストリームを示した図。

【図15】 オーディオオブジェクト（AOB）と、オーディオオブジェクト情報（AOBI）との関係を示す図。

【図16】 静止画オブジェクト（S_VOBS）と、静止画オブジェクト情報（S_VOBSI）と、PGC情報との関係を示す図。

【図17】 DVD-RAMにおける管理情報を説明した図。

【図18】 本発明に係るプレーヤモデルのブロック図。

【図19】 DVDレコーダのブロック図。

【図20】 本発明に係るDVDプレーヤのブロック図。

【図21】 デジタル放送オブジェクト（D_VOB）用アクセスマップの基本構成を示す図。

【図22】 デジタル放送オブジェクトの再生時におけるセル情報とアクセスマップの関係を示す図。

【図23】 デジタル放送オブジェクトの特再生時におけるアクセスマップの使用方法を示す図。

【図24】 デジタル放送オブジェクトの消去時におけるストリームとアクセスマップの関係を示す図。

【図25】 アクセスマップのマルチストリーム対応を示す図。

【図26】 アクセスマップの作成処理を示すフローチャート。

【図27】 アクセスマップの各マップにおけるエントリ追加処理を示すフローチャート。

【図28】 アクセスマップを参照したデータ再生処理を示すフローチャート。

【図29】 データ再生処理の具体的処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

5,0, 70 PGC情報（PGCI: Program Chain Information）

60 セル情報（CellI: Cell Information）

80 オブジェクト情報（OBJECT I: Object Information）

80c アクセスマップ

811 PCRマップ

813 PTSマップ

100 DVD-RAM（光ディスク）

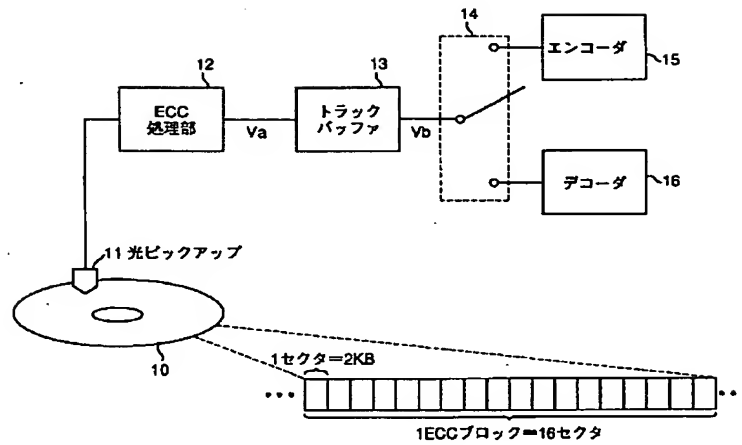
1701 光ピックアップ

1704, 1909, 2005 デジタルインターフェース部

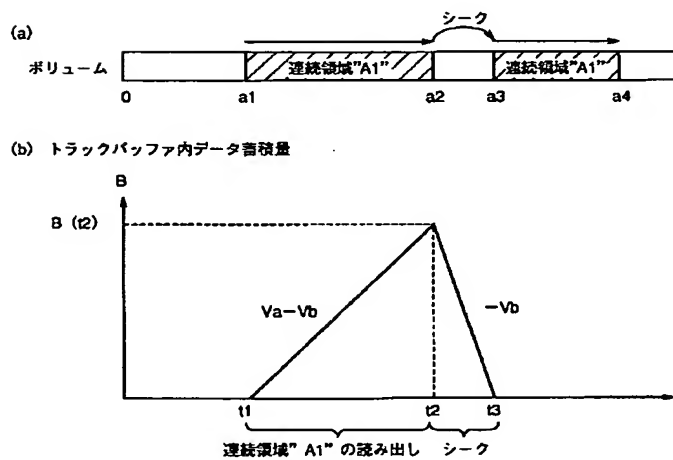
1705 PSデコーダ
 1706 TSデコーダ
 1707 オーディオデコーダ
 1708 静止画デコーダ
 1710 選択部

1711 制御部
 1902, 2002 システム制御部
 1908, 2004 デコーダ
 1906 解析部
 1911, 2007 ドライブ

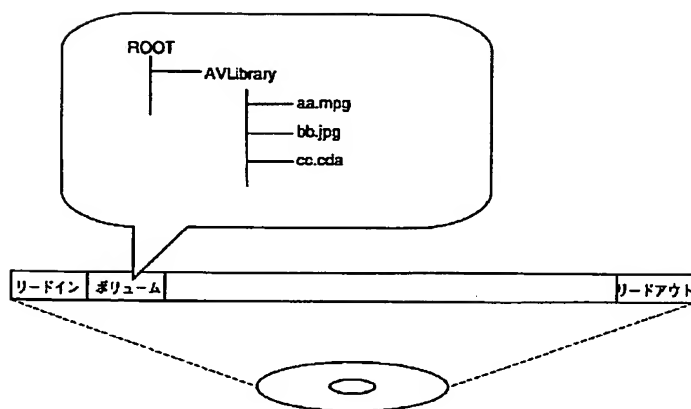
【図1】



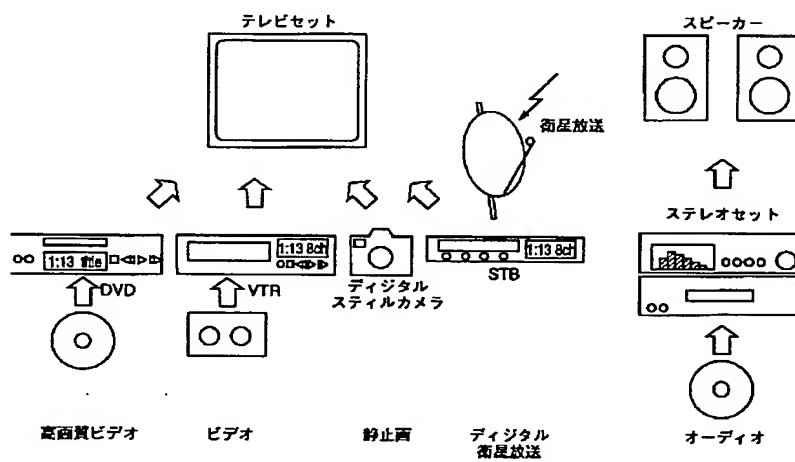
【図2】



【図 3】



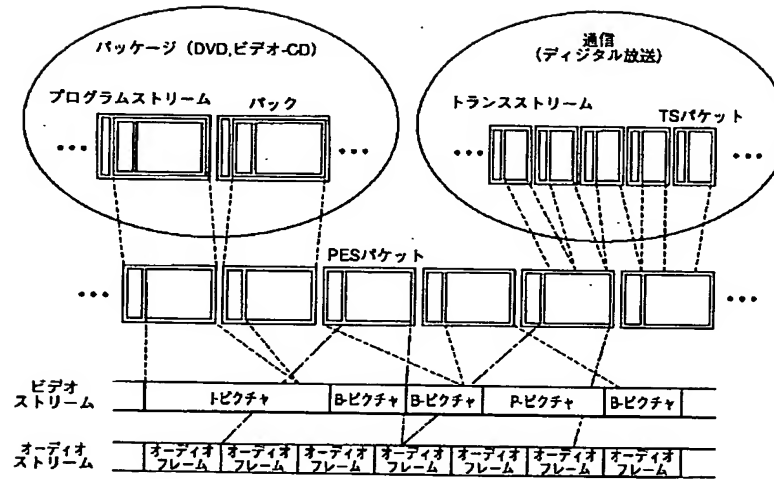
【図 4】



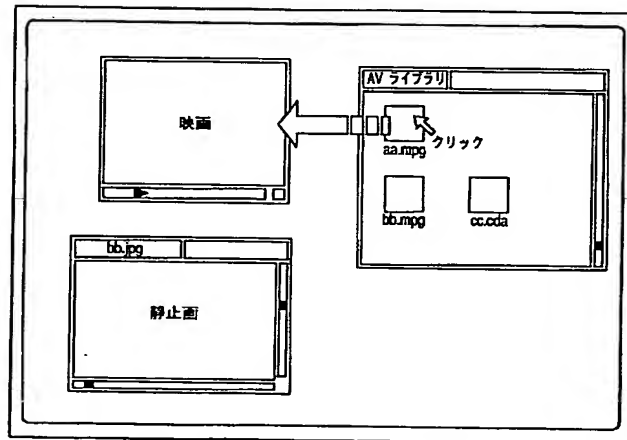
【図 8】

番組名	録画日時
1) 洋画劇場	98.9.20 pm9 : 00-
2) 朝の連続ドラマ	98.9.22 am8 : 30-
3) ワールドカップ決勝	98.6.10 am2 : 00-
4) ベートーヴェン	98.4.1

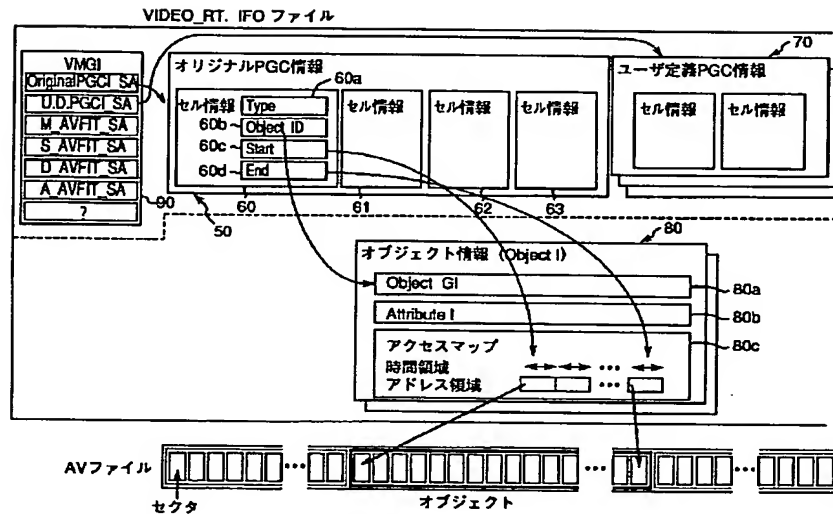
【図5】



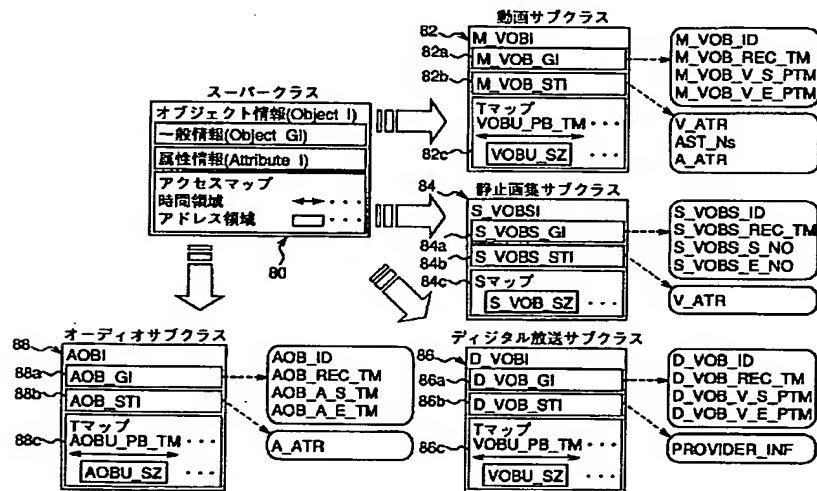
【図6】



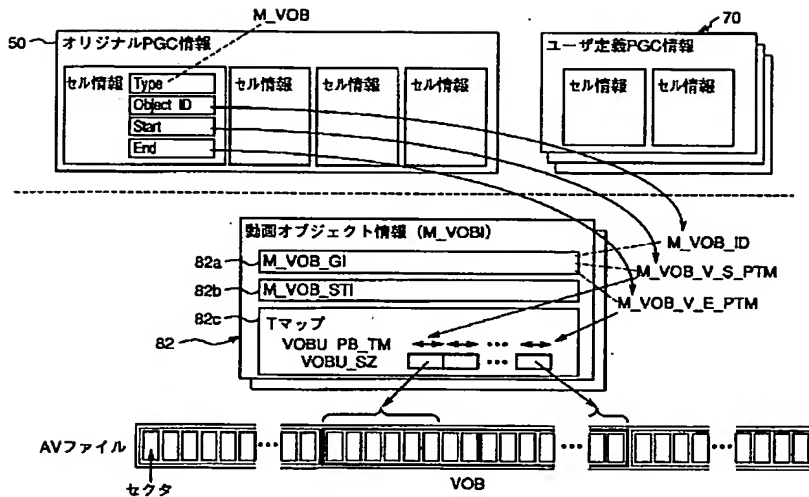
【図10】



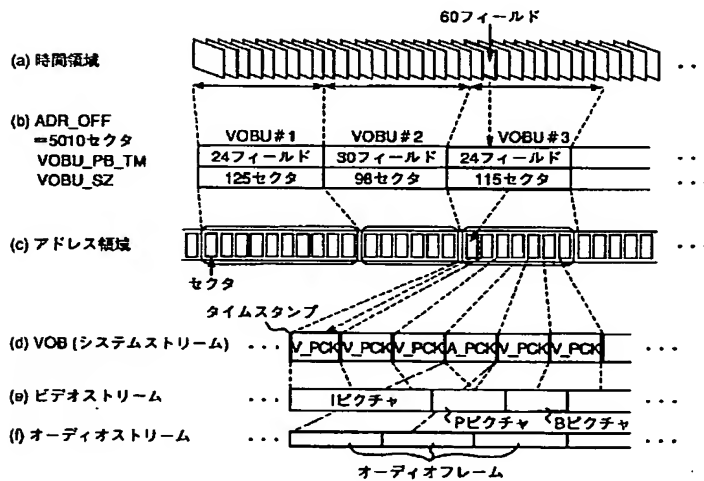
【図11】



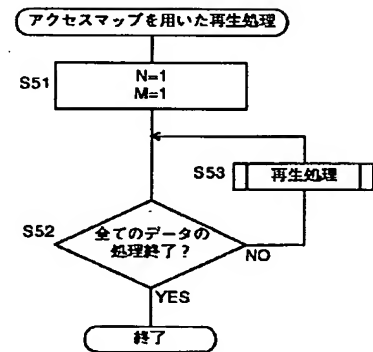
【図12】



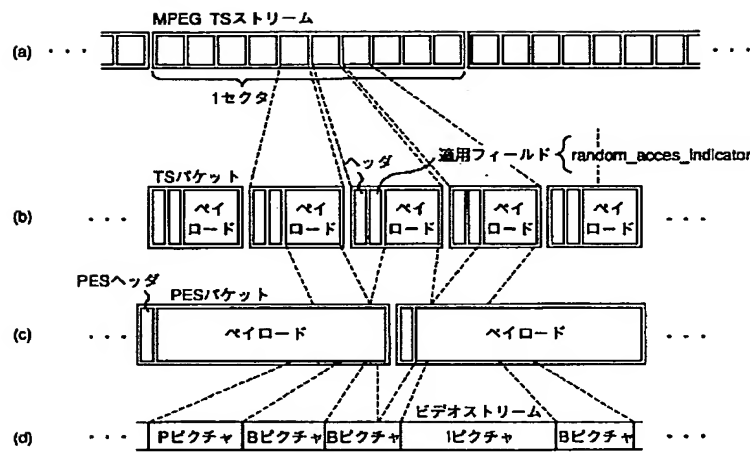
【図13】



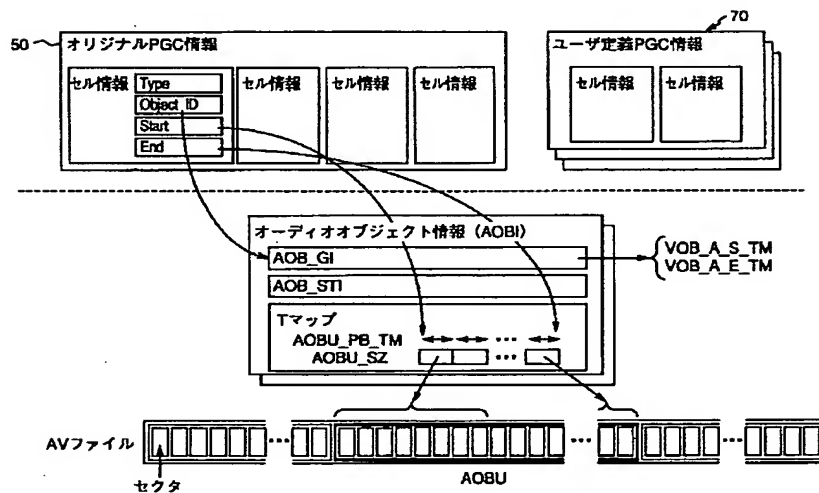
【図28】



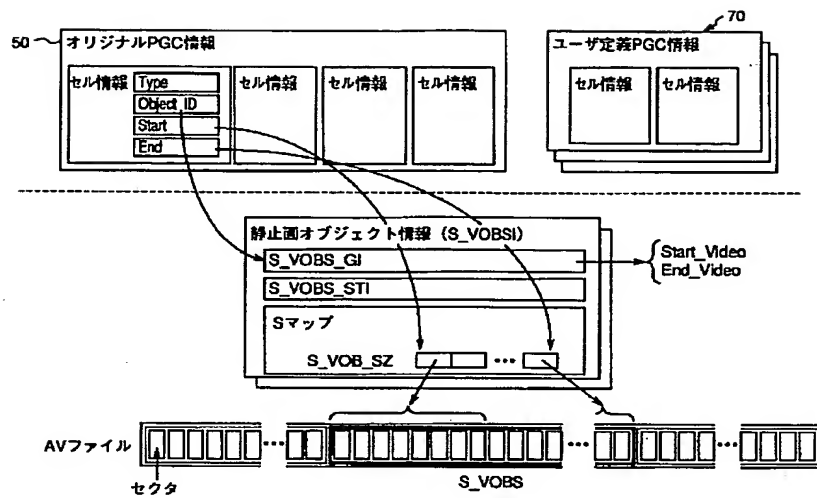
【図14】



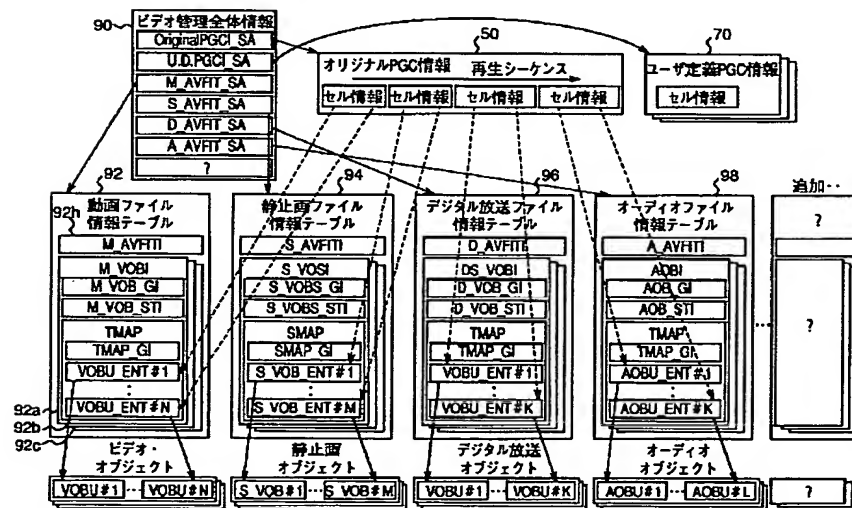
【図15】



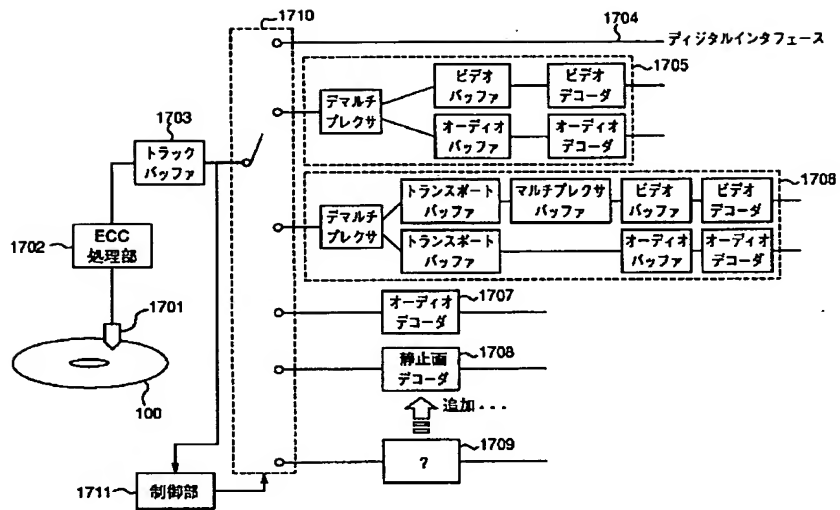
【图 16】



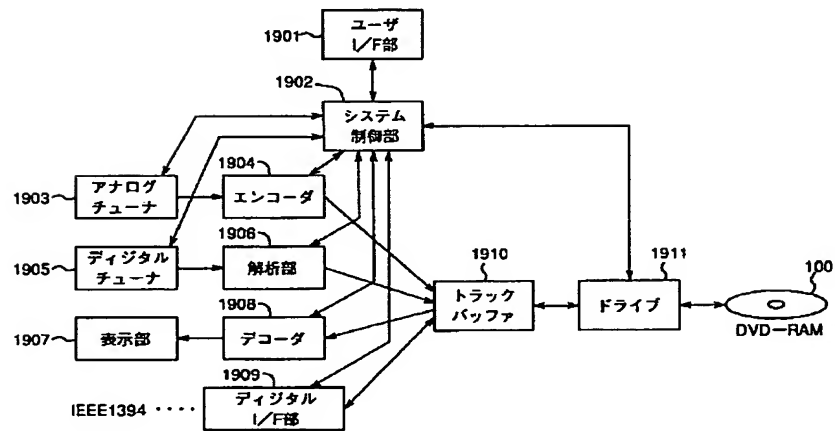
【图 17】



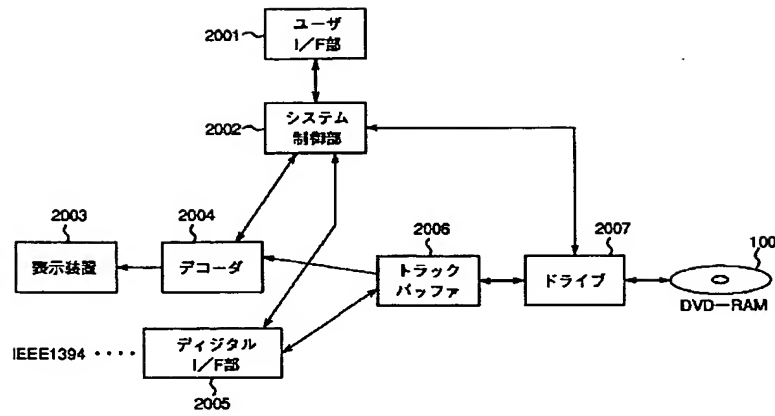
【図18】



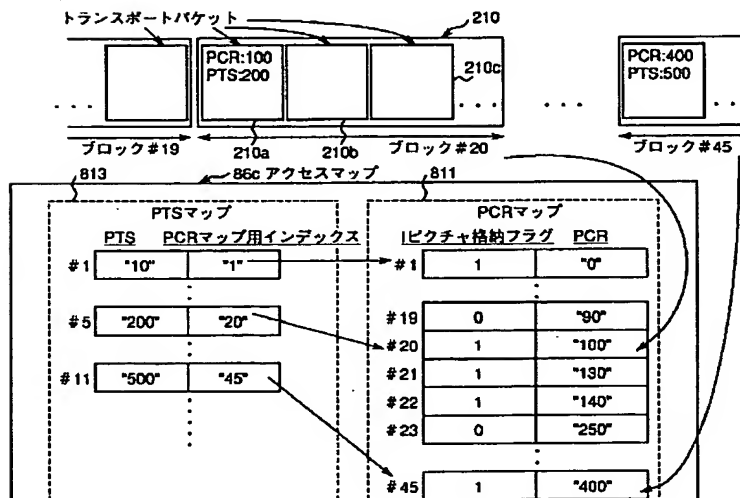
【図19】



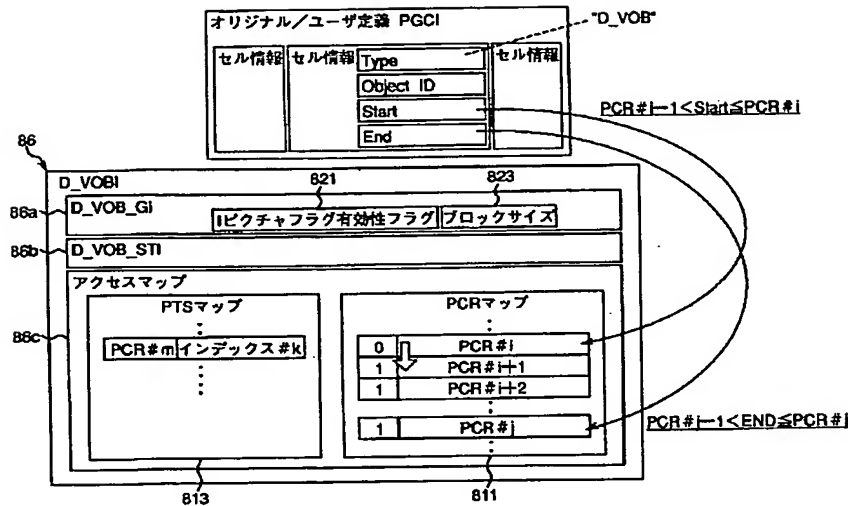
【図20】



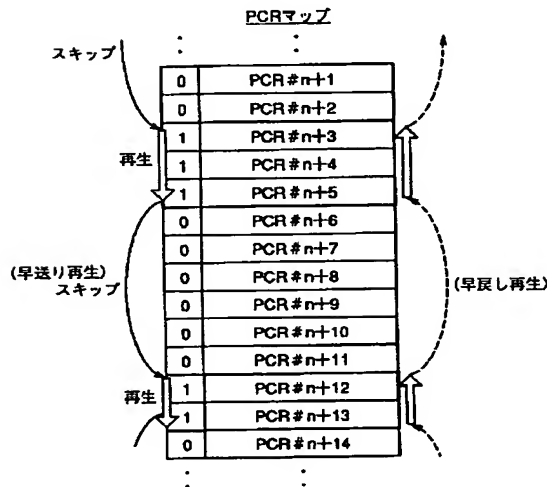
【図21】



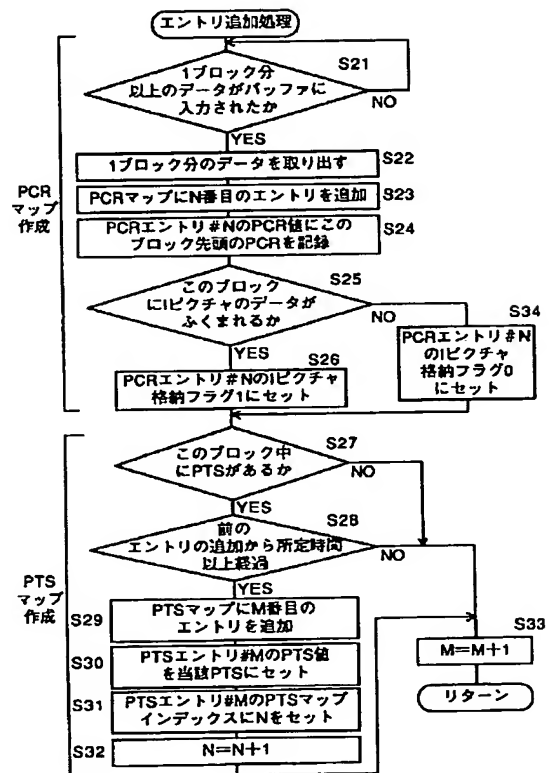
【図 2 2】



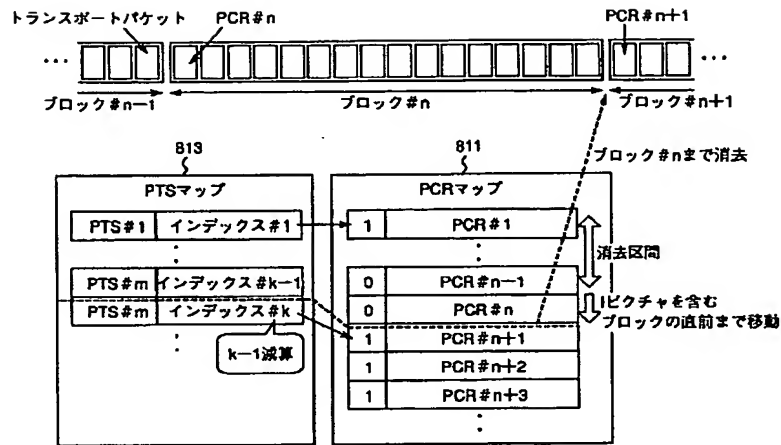
【図 2 3】



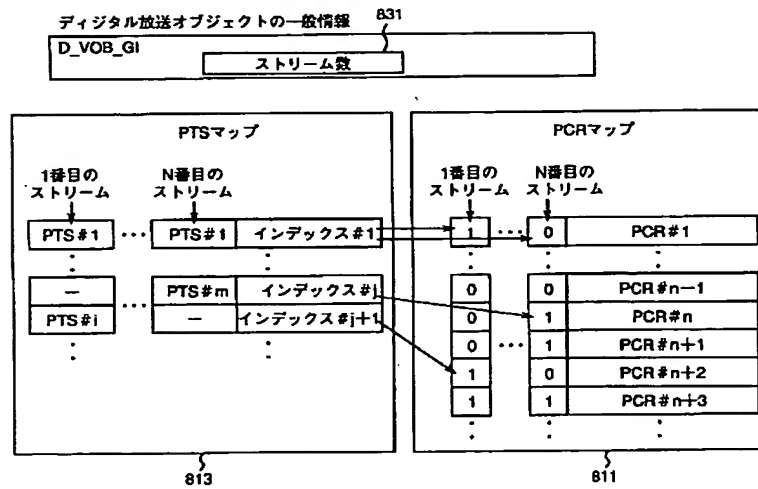
【図 2 7】



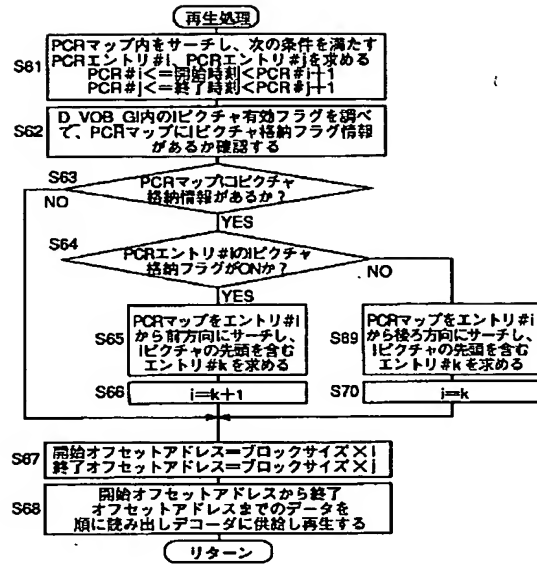
【図24】



【図25】



【図 29】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I
G 1 1 B 27/10

テーマコード(参考)

A